

**UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR**

**Departamento de Ingeniería Eléctrica**



**INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL ELÉCTRICA**

**PROYECTO FIN DE CARRERA**

**AUTOMATIZACIÓN DE UNA  
MÁQUINA DE MARCADO DE  
MATRACES**

**AUTOR: JOSÉ ANTONIO CHAMORRO TOMÉ**

**TUTOR: JUAN CARLOS BURGOS DÍAZ**

**MARZO 2010**

## Índice

Capítulo 1: OBJETIVOS.....	6
1.1 Objetivo del proyecto. ....	6
1.2 Antecedentes. ....	7
Capítulo 2: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR. OBJETIVOS .....	10
2.1 Fijación del matraz. ....	10
2.2 Búsqueda del nivel del matraz. ....	11
2.3 Marcado del matraz. ....	12
Capítulo 3: NORMAS UNE.....	15
3.1 Objeto y campo de aplicación. ....	15
3.2 Procedimiento del método.....	15
3.3 Aparatos y materiales. ....	16
3.4 Factores que afectan a la exactitud del material volumétrico de laboratorio. ....	16
3.5 Enrase del menisco.....	17
Capítulo 4: AUTÓMATAS PROGRAMABLES .....	19
4.1 Historia de los autómatas. ....	19
4.2 Estructura de los sistemas automatizados. ....	21
4.3 Estructura de los autómatas programables. ....	22
4.3.1 Fuente de alimentación.....	23
4.3.2 Unidad central de procesos o CPU.....	23
4.3.3 Módulo de entradas digitales.....	23
4.3.4 Módulo de salidas digitales. ....	25
4.3.5 Terminal de programación. ....	26
4.3.6 Periféricos.....	27
4.4 Lenguajes de programación de autómatas. ....	27
4.4.1 Lenguaje de contactos .....	28
4.4.2 Texto estructurado.....	30
4.4.3 Grafcet.....	30
4.4.4 Lista de instrucciones .....	31
4.4.4 Diagrama de funciones.....	32

Capítulo 5: SENSORES Y TRANSDUCTORES .....	33
5.1 Tipos de sensores y transductores. ....	33
5.1.1 Según la forma de la señal convertida. ....	34
5.1.1.1 Sensores analógicos. ....	34
5.1.1.2 Sensores digitales. ....	34
5.1.2 Según su principio de funcionamiento. ....	34
5.1.2.1 Sensores de contacto. ....	34
5.1.2.2 Sensores inductivos. ....	35
5.1.2.3 Sensores capacitivos. ....	35
5.1.2.4 Sensores de ultrasonidos. ....	37
5.1.2.5 Sensores láser. ....	39
5.1.2.6 Sensores magnéticos. ....	40
5.1.2.7 Sensores fotoeléctricos. ....	41
Capítulo 6: ACTUADORES .....	43
6.1. Sistemas neumáticos. ....	44
6.1.1. Cilindros neumáticos. ....	45
6.1.1.1 De efecto simple. ....	45
6.1.1.2 De efecto doble. ....	46
6.1.2. Motor neumático. ....	47
6.1.3. Elementos de control neumáticos. ....	48
6.1.3.1 Electro válvulas. ....	48
6.1.3.2 Reguladores de caudal. ....	48
6.2. Sistemas hidráulicos. ....	49
6.2.1. Cilindro hidráulico. ....	50
6.2.1.1. De efecto simple. ....	50
6.2.1.2. De efecto doble. ....	50
6.2.2. Motor hidráulico. ....	51
6.2.2.1 Motor de engranaje. ....	51
6.2.2.2 Motor de paletas. ....	51
6.2.2.3 Motor de pistones. ....	51
6.2.3 Motor oscilante. ....	51
6.3. Sistemas eléctricos. ....	52

Capítulo 7: SOLUCIÓN PROPUESTA.....	54
7.1 Componentes electrónicos.....	54
7.1.1 Autómata. ....	54
7.1.2 Sensor de nivel. ....	55
7.1.3 Electroválvulas. ....	58
7.1.4 Variador de velocidad. ....	58
7.2 Componentes neumáticos.....	59
7.2.1 Electroválvulas. ....	59
7.2.2 Cilindro.....	59
7.2.3 Actuador de giro.....	61
7.2.4 Motor neumático de marcado del matraz. ....	63
7.2.5 Estación reguladora. ....	63
7.3 Componentes mecánicos. ....	64
7.3.1 Guía lineal de calibración.....	65
7.3.2 Guía lineal del cilindro. ....	66
7.3.3 Guía lineal motorizada. ....	67
7.3.4 Motor de giro del matraz.....	68
Capítulo 8: FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA.....	70
8.1 Cuadro de mando de la máquina. ....	70
8.2 Funcionamiento de la máquina ....	70
8.3 Programación del autómata.....	71
8.3.1 Definición del sistema.....	71
8.3.2 Desarrollo del programa.....	74
Capítulo 9: RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	78
9.1 Resumen de las soluciones adoptadas para cubrir los objetivos ....	78
9.2 Ejecución del trabajo.....	81
9.3 Experiencia adquirida en la realización del Proyecto Fin de Carrera ....	83
Capítulo 10: PRESUPUESTO .....	85
10.1 Componentes electrónicos.....	85
10.2 Componentes neumáticos.....	85
10.3 Componentes eléctricos.....	86
10.4 Componentes mecánicos.....	86
10.5 Coste total.....	87



Bibliografía.....	88
Anexo 1: Tablas de error máximo.....	90
Anexo2: Autómata .....	91
Anexo 3: Amplificador.....	129
Anexo 4: Fibra óptica.....	131
Anexo 5: Cilindro neumático .....	132
Anexo 6: Actuador de giro .....	166
Anexo 7: Motor neumático del marcado del matraz .....	189
Anexo 8: Guía lineal de calibración .....	190
Anexo 9: Guía lineal del cilindro .....	192
Anexo 10: Motorreductor de la Guía lineal motorizada .....	195
Anexo 11: Guía lineal motorizada .....	198
Anexo 12: Programación del autómata .....	205

## Capítulo 1: OBJETIVOS

### 1.1 Objetivo del proyecto.

El objetivo del proyecto es diseñar y construir una máquina automática capaz de aforar matraces de clase A, es decir los de mayor precisión del mercado.

La máquina trabajará en el laboratorio de la empresa para la que se ha realizado el proyecto, así que no será necesario adaptarla para un uso a la intemperie o en condiciones agresivas.

Dicha empresa es un fabricante de componentes de vidrio para laboratorio. Su trabajo consiste en fabricar recipientes de precisión en su taller y calibrarlos en su laboratorio.

El trabajo en su laboratorio se divide en dos partes:

1. El llenado del recipiente asegurándose de que se realiza con el volumen exacto.
2. La realización de una marca que señale el nivel conseguido en el primer paso, para así poder rotular posteriormente el componente.

El llenado de los matraces se realiza según la norma UNE 400301, en la cual se muestra que su error de volumen debe ser menor del especificado en las tablas del anexo 1.

En dicha norma se explica cómo se debe realizar este llenado. Los puntos más generales de la norma son:

- Los matraces deben ser llenados con agua destilada o desionizada adecuada para el uso general de laboratorio
- Los pesajes deben hacerse en básculas de alta precisión revisadas periódicamente por *“organismo autorizado de verificación metrológica de los instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático”*

Por lo tanto, la máquina a construir debe tener una alta precisión. Para así conseguir hacer la marca sin que el error obtenido haga sobrepasar los límites de tolerancia que exige la norma. Por esto, para su diseño y fabricación se deben tener en cuenta cuáles son los grados de tolerancia de las piezas utilizadas, velocidades de respuesta, inercias, etc.

La máquina objeto de este proyecto sólo se encargará de encontrar el nivel de los matraces, y no del resto de recipientes.

## 1.2 Antecedentes.

Dicha empresa trabajaba con una máquina que realizaba el marcado de matraces dentro de la tolerancia permitida por la normativa. En la figura 1.1 se puede ver una fotografía de la máquina.

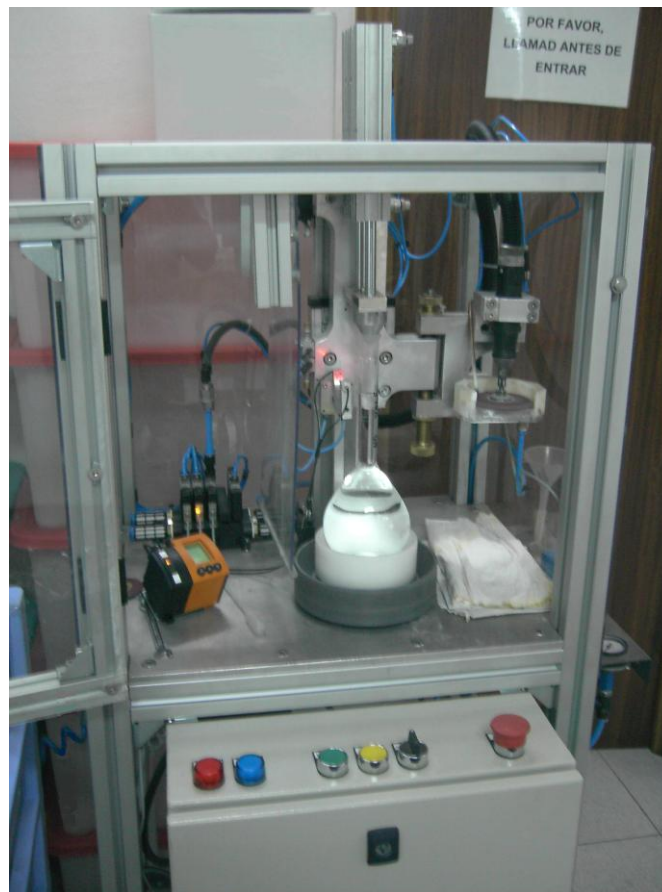


Figura 1.1: Fotografía de la máquina antigua

Los motivos de desarrollar otra máquina más evolucionada son los siguientes:

- La máquina debía poder trabajar con matraces de distintas alturas.

Para ello en la máquina antigua se permitía desatornillar, mover y atornillar algunos de sus componentes para adaptarla a los distintos matraces. La desventaja de esta solución es que se perdía mucho tiempo en esta maniobra, ya que había que ajustar perfectamente los componentes para no sobrepasar la tolerancia de la normativa.

- Periódicamente es necesario afilar el disco marcador de la máquina debido a su desgaste. Este proceso de afilado del disco es realizado manualmente por un operario, por lo que resulta poco probable que el filo del disco quede siempre alineado con el nivel del sensor. En la máquina antigua para mover el disco con respecto al sensor había que desatornillar el motor neumático y volverlo a atornillar hasta conseguir alinear la lectura del sensor con la marca del disco. Este tornillo puede verse en la figura 1.2. La desventaja es que esta operación podía llevarle toda la jornada al operario.

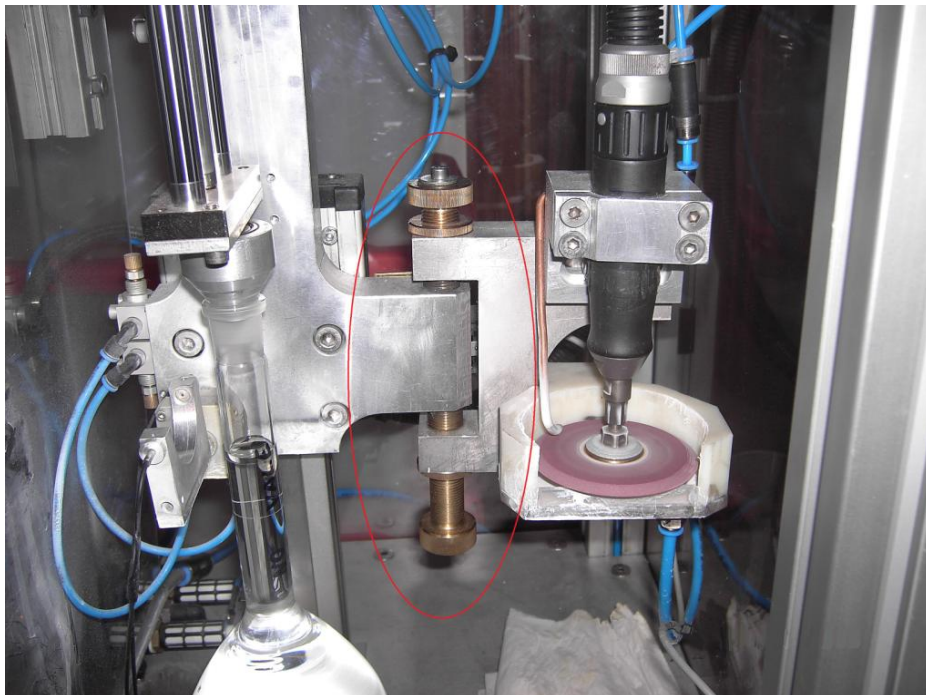


Figura 1.2: Detalle del tornillo de anclaje del motor neumático

- El diseño inicial de la máquina antigua era mucho más complejo de lo que finalmente se construyó. Por esto, su instalación eléctrica y su autómata estaban sobredimensionados. El fabricante pidió que la máquina nueva se simplificara.
- El cuadro eléctrico de la máquina estaba situado bajo su panel de control. Esto impedía que el operario pudiera trabajar en ella permaneciendo sentado. Esto se puede observar en la figura 1.1. El fabricante pidió que se le diera otra ubicación al cuadro.
- Disponer de dos máquinas en su laboratorio para no tener que parar su producción en caso de que una se averíe.

## **Capítulo 2: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR.**

### **OBJETIVOS**

El sistema a automatizar tiene como objetivo que un operario coloque un matraz, ya llenado hasta el nivel exacto, y la máquina se lo devuelva con una marca, en el vidrio, a ese nivel.

Esta persona permanecerá en el puesto de control de la máquina mientras se realiza este proceso. Aprovechando esta circunstancia se puede simplificar, y por tanto abaratar, la máquina, ya que el operario puede activar alguna de sus entradas.

Para conseguir automatizar la búsqueda y marcado del nivel del matraz se necesita que la máquina incorpore un autómata programable. Dicho autómata será el encargado de hacer el control de las acciones que realice la máquina. Los componentes que deben ser controlados por el autómata son los actuadores.

A continuación se describen las acciones que debe realizar la máquina para conseguir el objetivo final:

#### **2.1 Fijación del matraz.**

La primera acción que debe realizar la máquina será la de la fijación del matraz para la búsqueda de su nivel. Esta fijación debe cumplir con varios requisitos:

1. debe ser segura para el operario, puesto que éste deberá sujetar el matraz con sus propias manos hasta que la máquina realice esta fijación.
2. debe hacerse mediante actuadores que no realicen una fuerza excesiva sobre el matraz, ya que se trata de una pieza de vidrio, y por lo tanto muy frágil.
3. debe ser una sujeción muy robusta, que no permita ningún tipo de oscilación ni vibración del matraz, ya que éstas podrían variar el nivel de agua.
4. debe dejar al descubierto la parte cilíndrica del matraz, ya que en ésta será sobre la que se haga la marca del nivel.

5. debe permitir que el matraz gire sobre su eje vertical, para así poder hacerle la marca final.
6. debe conseguir que el matraz quede perfectamente vertical, para que al hacerlo girar para marcarlo no haya movimiento de bamboleo.

## **2.2 Búsqueda del nivel del matraz.**

La segunda acción que debe realizar la máquina es la de encontrar el nivel hasta el que sube el líquido en el matraz. El sistema que realice esta función debe ser resistente al agua, o al menos que el estar en un entorno con humedad no le afecte en su medida ni en su vida útil. El motivo de este requisito se explicará más adelante.

La localización del nivel de agua debe ser realizada por un sensor de nivel de líquidos. Dicho sensor debe cumplir los siguientes requisitos:

1. según la empresa para la que se construirá la máquina debe encontrar el nivel del líquido con un error máximo de 1mm.
2. debe encontrar el nivel a través del vidrio del matraz.
3. el líquido con el que se llenará el matraz será agua destilada, por lo que tendrá que estar preparado para encontrar el nivel tratándose de un líquido incoloro y no conductor de la electricidad.

La pieza sobre la que vaya fijado dicho sensor, además deberá llevar anclado el sistema que se encargue de hacer la marca en el matraz. Es importante que este anclaje sea completamente rígido ya que cualquier variación entre el nivel del sensor y el del sistema de marcado haría perder precisión a la máquina.

## 2.3 Marcado del matraz.

Tiene como objetivo hacer una marca en el matraz al nivel que se ha obtenido previamente. Esta marca, también llamada línea de enrase, debe cumplir varios requisitos:

- según la norma 1042:1998, debe ser una hendidura en el vidrio con una profundidad que no exceda de 0,4 mm.
- debe estar situada en el plano paralelo a la base del matraz.
- la hendidura debe ser un círculo cerrado, es decir, debe rodear toda la parte cilíndrica del matraz.

La empresa para la que se realiza el proyecto, tras haber realizado varias pruebas, recomienda que la marca sea realizada por un disco cerámico. Éste funciona a modo de radial, por lo que la máquina deberá llevar algún tipo de accionamiento que lo haga girar.

Además, tanto el disco como su accionamiento deben ir anclados en un bastidor que permita aproximarlos al matraz para hacer la marca, y separarlos para realizar la búsqueda de nivel.

### 2.3.1 Funcionamiento del disco marcador.

La velocidad de giro de este disco es de 10.000 rpm, por lo que al contactar con el vidrio del matraz genera una gran cantidad de calor debido al rozamiento. Por tanto se hace imprescindible instalar un sistema de refrigeración al disco. En la figura 2.1 se puede ver una fotografía del disco marcador.



Figura 2.1: Fotografía del disco marcador



El fabricante del disco recomienda colocar un tubo que deje caer gotas de agua sobre el mismo para que así no eleve su temperatura. El disco por su propio giro, evacua ese agua despidiéndola a su alrededor, con lo que salpica al resto de componentes de la máquina y los puede dañar. Para protegerlos, es conveniente añadir algún sistema que impida que sean salpicados. Este sistema puede constar de una simple pantalla de protección que recoja dichas salpicaduras. Para facilitar la labor del operario de la máquina y mejorar su seguridad es aconsejable que la mampara sea transparente.

La mampara de protección no puede evitar que sean salpicados los componentes de la máquina que pertenezcan al sistema de marcado del matraz, esto es debido a que están demasiado cerca del disco y si se colocara ahí la mampara dificultaría el desplazamiento de las piezas móviles. Por lo tanto no puede proteger de las salpicaduras al sensor de nivel de líquidos, de ahí que tenga que estar preparado para esta contingencia.

### **2.3.2 Funcionamiento del sistema de marcado del matraz.**

Una vez que el sensor localiza el nivel del líquido, el disco debe realizarle la marca. Para reducir la complejidad de la máquina es recomendable que el disco permanezca alejado del matraz mientras se busca su nivel. Por lo tanto será necesario un sistema que permita desplazar el disco y su actuador de giro para realizar esta maniobra.

Además sería aconsejable instalar un sistema de control que hiciera girar el disco sólo en el momento en que se va a realizar la marca, para así ahorrar energía e incrementar la seguridad del operario, ya que podría cortarse con el disco.

Como se ha explicado anteriormente, la marca que se haga en el matraz debe ser un círculo cerrado. Por esto, el matraz debe girar sobre su eje vertical mientras el disco se encuentra en funcionamiento, para así poder ser marcado por toda su parte cilíndrica.

### **2.3.3 Calibración del sistema de marcado del matraz.**

El disco de marcado se va gastando a lo largo de su vida útil. Este desgaste, similar al que experimenta un lápiz, se traduce en que la hendidura que realiza el disco en el vidrio del

matraz va haciéndose cada vez más ancha, con lo que acaba superando el grosor máximo de hendidura que permite la norma.

Cuando ocurre esto hay que afilar el disco para que realice de nuevo unas hendiduras finas. Este proceso de afilado del disco es realizado manualmente por un operario, por lo que resulta poco probable que el filo del disco quede siempre alineado con el nivel del sensor. Ésta es la causa de que sea imprescindible añadir un sistema que permita calibrar el disco respecto del sensor de nivel.

## Capítulo 3: NORMAS UNE

### 3.1 Objeto y campo de aplicación.

La norma UNE 400301:1996 establece una serie de métodos para ensayar material volumétrico de vidrio, con el fin de obtener la mayor exactitud en su uso.

Esta norma afecta a instrumentos con un rango de capacidad comprendido entre 0,1 y 2.000 ml.

### 3.2 Procedimiento del método.

El procedimiento general se basa en la determinación del volumen de agua contenido o vertido por el recipiente. Este volumen de agua se determina a través de la masa medida y de la densidad expresada en una tabla.

La densidad del agua en función de la temperatura se muestra en la figura 3.1:

Temperatura °C	Densidad g/ml
15	0,999 098
16	0,998 941
17	0,998 773
18	0,998 593
19	0,998 403
20	0,998 202
21	0,997 990
22	0,997 768
23	0,997 536
24	0,997 294
25	0,997 043
26	0,996 782
27	0,996 511
28	0,996 232
29	0,995 943
30	0,995 645
31	0,995 339
32	0,995 024
33	0,994 701
34	0,994 369
35	0,994 030

Figura 3.1: Tabla donde se relaciona la densidad del agua con su temperatura

### 3.3 Aparatos y materiales.

Para conseguir la precisión requerida en las medidas se requieren los siguientes aparatos y materiales:

- Balanza

Se precisa de una balanza de laboratorio con la capacidad suficiente para pesar el recipiente a ensayar. La resolución de la balanza será un factor limitante en la exactitud de las medidas. Se puede utilizar una balanza monoplato o una de dos brazos con una resolución y capacidad adecuadas. La resolución de la balanza no debe ser mayor de 1/10 de la tolerancia del instrumento a ensayar.

- Termómetro

Es necesario un termómetro calibrado para medir la temperatura del agua. El límite de error debe ser de 0,1 °C.

- Barómetro

Se debe utilizar un barómetro calibrado capaz de medir la presión atmosférica, con un límite de error de 1 mbar.

- Agua

Se debe utilizar agua destilada o desionizada, adecuada para el uso general de laboratorio.

### 3.4 Factores que afectan a la exactitud del material volumétrico de laboratorio.

Las fuentes de error son, generalmente, las mismas en el ensayo y en el uso. En el primer caso, cada ensayo se realiza con el fin de reducir los errores al mínimo; en el segundo caso, las exigencias dependen del grado de exactitud demandado; pero cuando se desea la mayor

exactitud posible, el instrumento debería usarse de la manera más parecida posible a la que fue ensayado.

Las fuentes de error más reseñables son:

- La temperatura del recipiente: la capacidad del recipiente de vidrio varía con su temperatura.
- La temperatura del líquido: la temperatura del agua utilizada en los ensayos de material volumétrico debe medirse con una exactitud de  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ .
- La limpieza de la superficie del vidrio: el volumen vertido o contenido por un recipiente de vidrio depende de la limpieza de la superficie interna del recipiente.

### **3.5 Enrase del menisco.**

La mayoría de instrumentos volumétricos utilizan el principio de enrase o ajuste del menisco (el menisco es la superficie interfase entre el aire y el líquido cuyo volumen está siendo medido), en relación a una línea de referencia o escala.

El menisco se debe ajustar de forma que el plano horizontal que pasa por el borde superior de la línea de graduación sea tangente a la curvatura del menisco en su punto más bajo, estando la línea visual en el mismo plano. Como se puede ver en la figura 3.2. En el caso del menisco en mercurio, el punto más alto del menisco debe ajustarse de forma que quede tangente al borde inferior a la línea de graduación. Cuando el instrumento se usa con líquidos opacos, la línea visual horizontal debe tomarse a través de la línea superior del menisco, y, cuando sea necesario, se debe aplicar una corrección adecuada.

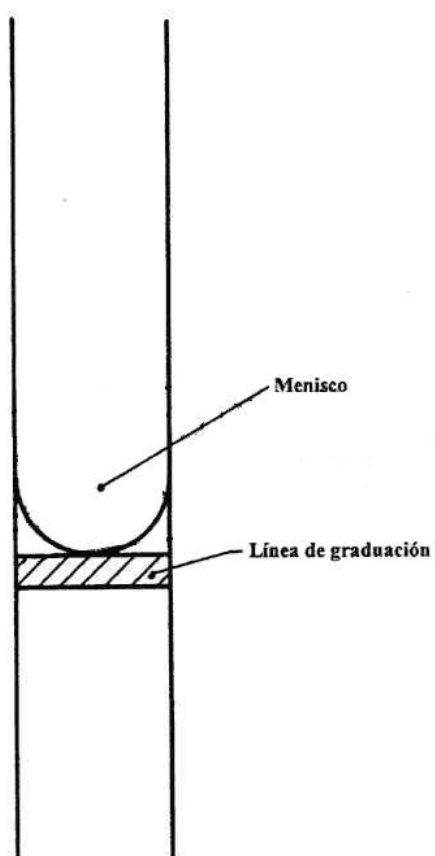


Figura 3.2: Línea de graduación de un recipiente

## Capítulo 4: AUTÓMATAS PROGRAMABLES

En el DRAE aparece definida la automática como:

“la disciplina que trata de los métodos y procedimientos cuya finalidad es la sustitución del operador humano por un operador artificial en la ejecución de una tarea física o mental previamente programada” [4]

La palabra autómatas procede del griego *automatos* (αὐτόματος) que significa espontáneo o con movimiento propio.

Un autómatas o PLC es un dispositivo electrónico programable por el usuario que se utiliza para controlar, dentro de un entorno industrial, máquinas o procesos lógicos y/o secuenciales. [2]

Con el uso de los autómatas programables se buscan las siguientes ventajas:

- poder reemplazar la lógica de relés para el comando de procesos industriales.
- reemplazar temporizadores y contadores electromecánicos.
- recoger un histórico de errores y alarmas en la producción.
- controlar y comandar tareas repetitivas y peligrosas.
- poder comunicar a un PC central los pasos realizados en el proceso de fabricación.
- regulación de aparatos remotos.
- una mayor facilidad tanto para el mantenimiento como para las modificaciones en la producción.

### 4.1 Historia de los autómatas.

Hasta el siglo XVIII los autómatas de los que se tiene constancia eran de carácter lúdico o decorativo. [2]

Los primeros autómatas orientados a un uso industrial datan de finales del siglo XVIII y principios del XIX. Estos se desarrollaron fundamentalmente en la industria textil. Un ejemplo de ello es el telar de Jacquard que se puede ver en la figura 4.1.

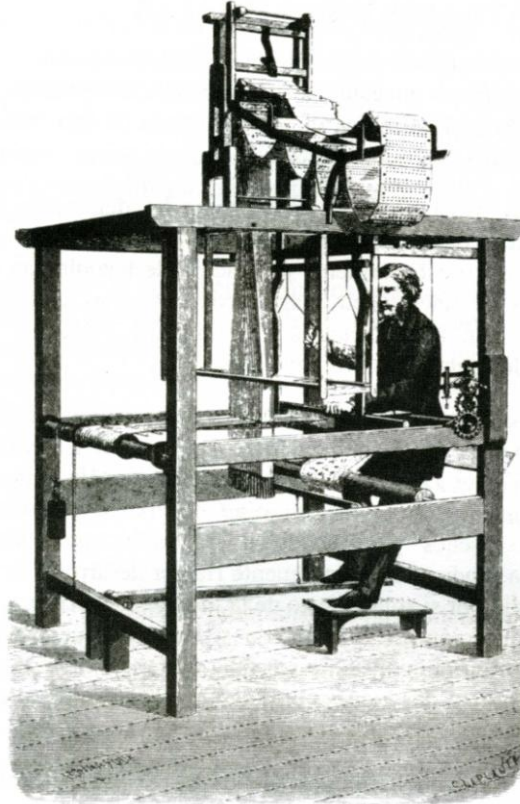


Figura 4.1: Telar de Jacquard. [2]

Tras esta introducción en la industria textil, los autómatas se incorporan en las industrias mineras y metalúrgicas. En estas últimas supuso una gran revolución la automatización de máquinas de vapor.

En la década de 1960 y 70 se dio comienzo a la era del microprocesador y la generación de la lógica cableada modular. Con ellos, comenzaron a aparecer los primeros autómatas programables. Primeramente aparecieron en la industria del automóvil, y más concretamente en la fábrica de Ford en Detroit. El primer modelo de autómata programable fue desarrollado por la empresa Bedford Associates y fue llamado Modular Digital Controller (Modicon). A continuación se fueron extendiendo por el resto de fábricas americanas.

En vistas de este desarrollo se estableció un debate social sobre su aplicación en la industria y la posible sustitución del ser humano por autómatas.



Durante las décadas sucesivas los autómatas programables se fueron extendiendo a otros sectores debido a su gran versatilidad.

Actualmente, en la industria la mayor parte de los procesos automatizados están controlados por autómatas programables y en menor medida por ordenadores de control de proceso y reguladores industriales.

## 4.2 Estructura de los sistemas automatizados.

Dentro de los sistemas automatizados se pueden clasificar en 2 tipos dependiendo de su control: [3] [5]

- sistemas en bucle abierto: la automatización del sistema se realiza sin ningún tipo de control sobre las salidas, es decir funciona durante un ciclo determinado sin el uso de sensores. Este sistema es muy simple, pero tiene las siguientes desventajas:
  - no se conoce la salida
  - no es efectivo para sistemas inestables
  - no regula perturbaciones del sistema
- sistemas en bucle cerrado o retroalimentado: la automatización del sistema se realiza con el uso de sensores que miden las salidas del sistema para posteriormente compararlas con la referencia (consigna) del sistema. Esto se puede ver en la figura 4.2. Estos sistemas tienen las siguientes ventajas:
  - compensa las posibles perturbaciones
  - puede compensar sistemas inestables

y las siguientes desventajas:

- son más caros debido a que es necesario instalarles más componentes que proporcionen las entradas, es decir sensores.
- Debido a que se están tomando datos de la salida para llevarlos de nuevo a la entrada se pueden producir ruidos, es decir perturbaciones en el proceso comunicativo.

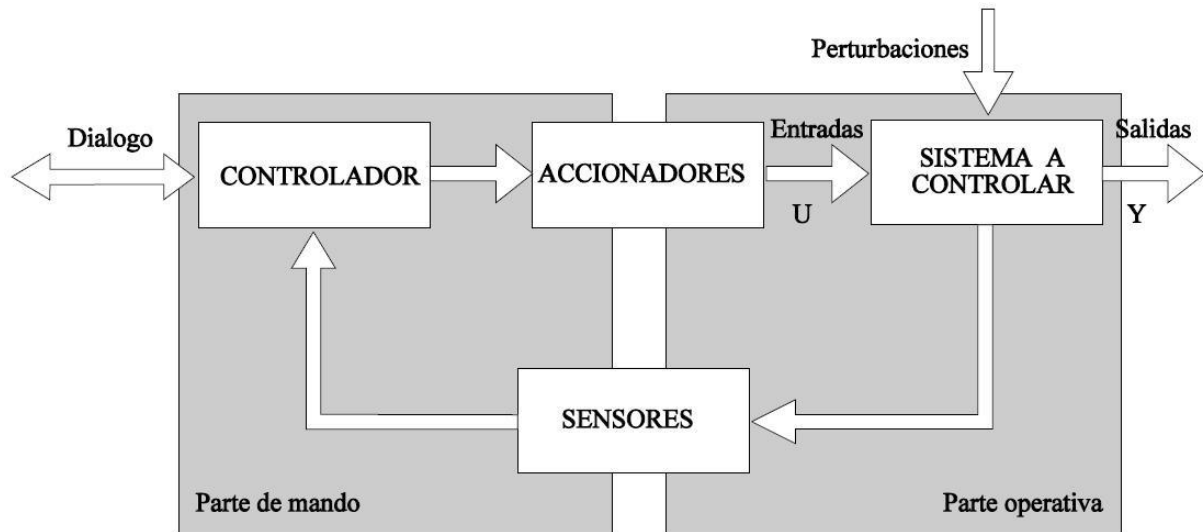


Figura 4.2: Estructura de un sistema de bucle cerrado. [3]

### 4.3 Estructura de los autómatas programables.

La estructura básica de un autómata programable es la que aparece en la figura 4.3.

A continuación se describen brevemente los diferentes módulos de un autómata programable. [2]

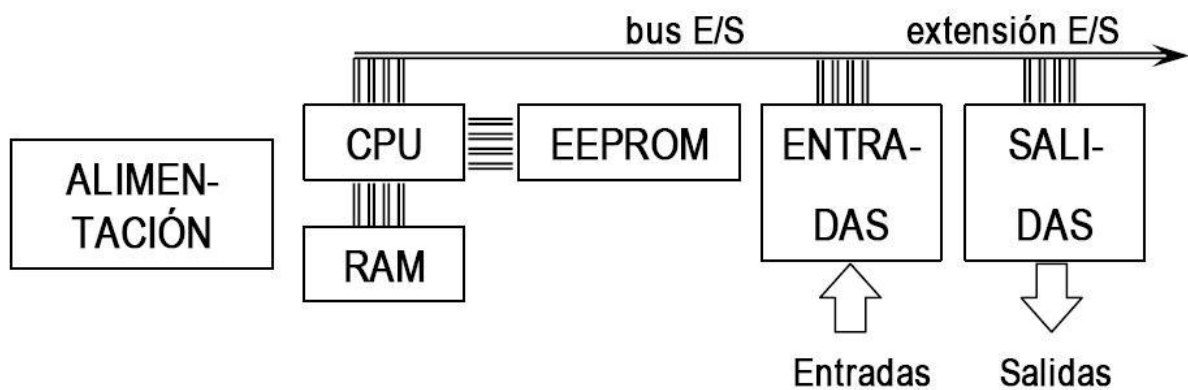


Figura 4.3: Estructura de un autómata programable

#### **4.3.1 Fuente de alimentación.**

Este componente puede formar parte del propio autómatas o ser externo a él. Es la encargada de convertir la tensión de la red, 230V en corriente alterna, a baja tensión de corriente continua, normalmente a 24V. En ocasiones los módulos de salida y entrada pueden trabajar en otras tensiones distintas, tanto de alterna como de continua. Esto será explicado con mayor profundidad en los apartados 4.3.3 y 4.3.4. [2]

#### **4.3.2 Unidad central de procesos o CPU.**

En su interior es donde se encuentra almacenado el programa que se le ha introducido previamente. [2]

Es el elemento encargado de procesar la información que recibe del módulo de entradas, es decir pulsadores, sensores, etc. Una vez recibida esta información ejecuta la línea de programa que se encuentra activa en ese momento y emite una señal de salida a los actuadores a través del módulo de salidas.

#### **4.3.3 Módulo de entradas digitales.**

Los módulos de entradas digitales permiten conectar al autómatas captadores de tipo todo o nada, como pueden ser interruptores, sensores, pulsadores, etc. [2] [3]

Cada uno de estos captadores queda conectado mediante un cable de señal a una vía de entrada del módulo. Éste se encarga de convertir esa señal en un 0 ó un 1.

En cada ciclo de autómatas, el estado de las entradas se transfiere a la CPU. Estos valores son los que se conocen como entradas digitales.

La conmutación de 0 ó 1 la realiza analizando la tensión de la señal que le llega desde el captador. Habitualmente trabajan con señales de 24 voltios de CC. Cuando la señal que les llega es de 24 Vcc establecen la entrada como 1 y cuando la señal de entrada es de 0 voltios establecen un 0. Adicionalmente existen en el mercado módulos de entrada que trabajan en otros rangos de tensión:

- 5 Vcc (TTL)
- 12-24 Vcc
- 10-60 Vcc
- 48 Vcc
- 12-24 Vca/cc
- 24 Vca
- 100-120 Vca
- 200-240 Vca

Como se ha podido observar existen en el mercado módulos tanto de corriente alterna como de continua. A continuación se exponen las características de ambos tipos de corriente:

- Corriente continua:
  - Normalmente se trabaja con tensiones bajas, por lo que el funcionamiento del sistema de control es más seguro.
  - En caso de cambio de estado del captador, la velocidad de reconocimiento de la conmutación es más rápida que en corriente alterna. Esto es debido a que en corriente alterna es necesario que termine un ciclo (a 50Hz 1/50 segundos) para realizar la conmutación.
- Corriente alterna:
  - Normalmente se trabaja con tensiones más elevadas, por lo que se pueden utilizar en líneas más largas sin peligro de que no llegue la señal.
  - A las señales les afectan en menor medida las interferencias electromagnéticas.
  - Los captadores no necesitan fuente de tensión, basta con un transformador reductor.
  - El número de vías que se pueden instalar por módulo es menor debido a que hay que rectificar y filtrar la señal en su interior y por lo tanto se ocupa más espacio físico. El esquema de este tratamiento se puede ver en la figura 4.4.

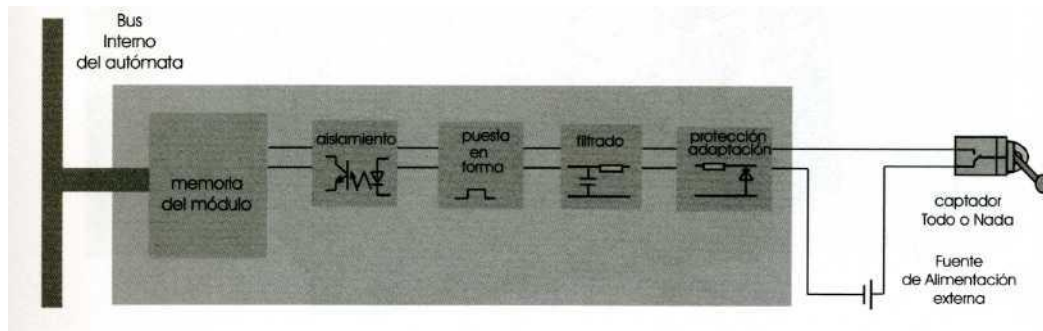


Figura 4.4: Tratamiento de una señal en un módulo de entradas digitales. [2]

Cabe reseñar que independientemente de la tensión a la que trabaje el módulo de entrada, la CPU trabaja a 5 Vcc. Por tanto, el autómata deberá realizar esta conversión para poder utilizar las señales.

Las tarjetas que realizan la función de módulos de entrada normalmente no llevan incorporadas fuentes de tensión, por lo que es preciso añadir a la instalación del automatismo una fuente de tensión adicional que alimente a los sensores.

Debido a que la conmutación de estas señales se debe a las variaciones de tensión, las entradas de estas tarjetas suelen tener una resistencia alta. Con esto consiguen trabajar a intensidades bajas con lo que consumen poca potencia.

#### 4.3.4 Módulo de salidas digitales.

Los módulos de salidas digitales permiten actuar al autómata sobre accionadores que admitan órdenes de todo o nada. [2]

La programación interna de la CPU recibe las señales de las entradas, las procesa y emite las señales hacia el módulo de salidas. Desde allí se envía a la interface de salidas para que los actuadores conectados a ellas sean activados.

Según el tipo de proceso a controlar por el autómata, podemos utilizar diferentes módulos de salidas. Existen dos tipos:

- Módulos electromecánicos: sus contactos son relés internos al módulo.  
Se dedica un relé individual para cada salida, esto permite mezclar voltajes (CA o CC) así como salidas aisladas para proteger a otras salidas y al PLC.

Éste tipo de módulos tienen como desventaja que su tiempo de respuesta es mayor, del orden de 10 ms. En la figura 4.5 se puede ver un esquema de una salida digital electromecánica.

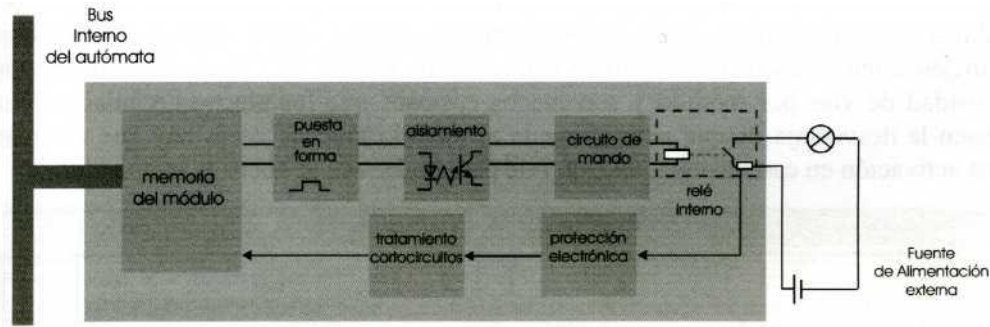


Figura 4.5 Salida digital electromecánica. [2]

- Módulos estáticos: el elemento que conmuta es un componente electrónico como triacs o transistores:
  - Los triacs se utilizan en circuitos de corriente continua y corriente alterna que necesitan maniobras de conmutación muy rápidas.
  - Los transistores a colector abierto son de uso exclusivo de los circuitos de corriente continua. Estos son utilizados en circuitos que necesiten maniobras de conexión / desconexión muy rápidas.

#### 4.3.5 Terminal de programación.

A través de este terminal de programación es como se consigue modificar la programación que se almacena en la CPU del autómata. [2]

Existen dos formas de acceder a la programación del autómata:

- Mediante terminales o consolas de programación específicos de cada autómata. En ocasiones los fabricantes los incluyen en sus catálogos.

- Mediante un software específico de cada fabricante que puede ser instalado en un ordenador.

#### **4.3.6 Periféricos.**

No tienen ninguna función específica en el trabajo del autómatas, es decir son prescindibles en su funcionamiento. Su uso es tan sólo para ayudar al usuario de la máquina, ya que le permite estar informado de las operaciones que realiza el sistema mediante el uso de displays, impresoras, etc. [2]

#### **4.4 Lenguajes de programación de autómatas.**

Para controlar un determinado proceso, el autómatas realiza sus tareas de acuerdo con una serie de sentencias o instrucciones establecidas en un programa. Dichas instrucciones deberán haber sido escritas con anterioridad por el usuario en un lenguaje comprensible para la CPU. [3]

La norma que intenta unificar el sistema de programación de todos los autómatas en un único estándar internacional es la IEC 61131.

Según dicha norma los lenguajes de programación son:

- Diagrama de contactos
- Texto estructurado
- Gráfico secuencial de funciones (Grafcet).
- Lista de instrucciones.
- Diagrama de funciones.

#### 4.4.1 Lenguaje de contactos

Hasta la aparición de los autómatas programables la automatización de los sistemas se realizaba con relés eléctricos. [2] [3] [5]

Una vez aparecidos los autómatas programables fueron desarrollados los diagramas de contactos tratando de imitar la lógica de relés. Con esto se pretendía facilitar el aprendizaje y manipulación de los usuarios de autómatas. Adicionalmente resulta fácil depurar el funcionamiento de los programas.

Tiene como desventaja que no resulta apropiado para el desarrollo de grandes aplicaciones. Pese a esto todos los fabricantes lo incorporan para realizar la programación.

En su representación se debe tomar un símil eléctrico en el que la línea vertical de la izquierda representa el terminal de alimentación, mientras que la línea vertical de la derecha representa el terminal de masa. Esto puede visualizarse en la figura 4.6.

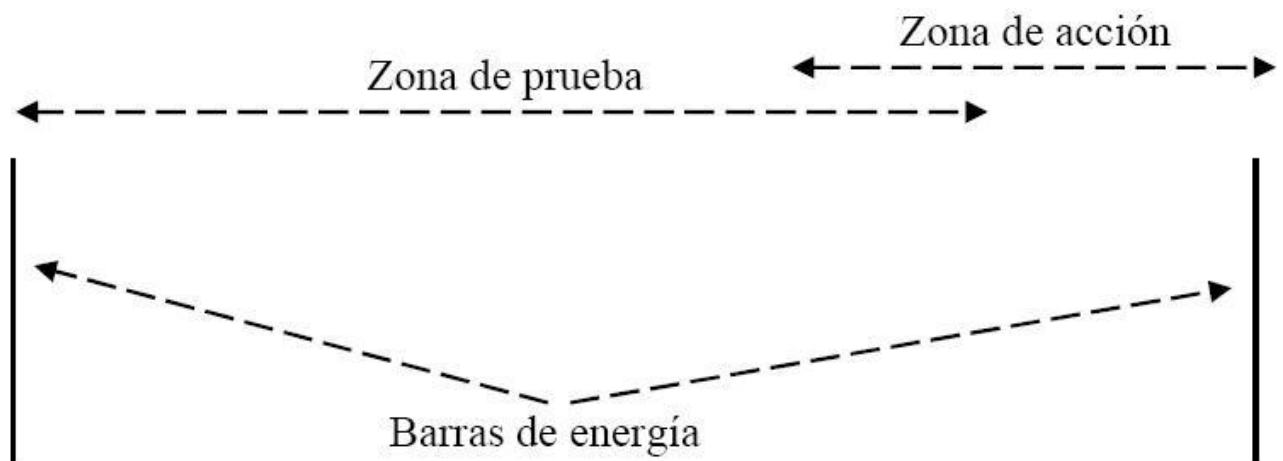


Figura 4.6: Barras de energía de un diagrama de contactos. [3]

En la zona de prueba se sitúan los contactos. Los contactos simbolizan las entradas del sistema y se representan como en la figura 4.7.





Figura 4.7: Representación de contactos

En la zona de acción se sitúan las bobinas. Las bobinas simbolizan las salidas del sistema y se representan como en la figura 4.8.

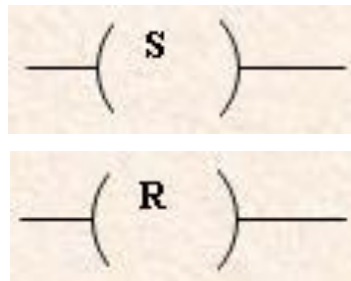


Figura 4.8: bobina Set y bobina Reset

El orden de ejecución es generalmente de arriba a abajo y de izquierda a derecha, primero los contactos y luego las bobinas, de manera que al llegar a éstas ya se conoce el valor de los contactos y se activan si procede.

Adicionalmente en este tipo de lenguaje pueden aparecer otro tipo de símbolos como los que aparecen en la figura 4.9.




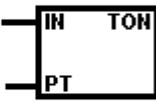
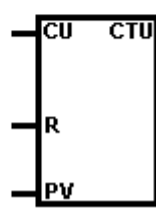
SÍMBOLO	ELEMENTO
CONTACTO NORMALMENTE ABIERTO	
CONTACTO NORMALMENTE CERRADO	
BOBINA	
TIMERS	
CONTADORES	

Figura 4.9: Otros símbolos que aparecen en el lenguaje de contactos.

#### 4.4.2 Texto estructurado

El lenguaje Texto estructurado (ST) es un lenguaje de alto nivel con orígenes en Ada, Pascal y 'C'. [2] [6]

Puede ser utilizado para realizar sentencias complejas que manejen variables con un amplio rango de diferentes tipos de datos, incluso valores analógicos y digitales simultáneamente.

Éste lenguaje dispone de estructuras para bucles (REPEAT-UNTIL; WHILE-DO), ejecución condicional (IF-THEN-ELSE; CASE), funciones (SQRT, SIN, etc.).

#### 4.4.3 Grafcet

El Grafcet es un paso previo al diagrama de contactos y funciones del que se vale el programador para establecer de una forma gráfica la evolución secuencial del sistema a lo largo del tiempo. [1]

Éste lenguaje permite establecer el orden de las acciones que el autómatas debe realizar y en qué condiciones debe realizarlas.

Se puede decir que este lenguaje va dirigido al diseñador y a operarios sin conocimientos de automatismos eléctricos, ya que les muestra claramente la secuencia estapa-transición:

- Etapa: es cada uno de los estados del sistema. A cada etapa quedan asociadas unas acciones que se ejecutan hasta que se avanza hasta la siguiente etapa. En la figura 4.10 se puede ver la representación de una etapa.

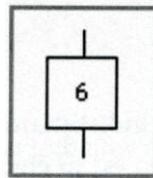


Figura 4.10: Símbolo que representa a una etapa en lenguaje Grafcet

- Transición: es la condición que se debe cumplir para la ejecución de una etapa. Señala las condiciones de transición de una etapa a otra.

En la figura 4.11 se puede ver un esquema genérico de un programa en lenguaje Grafcet.

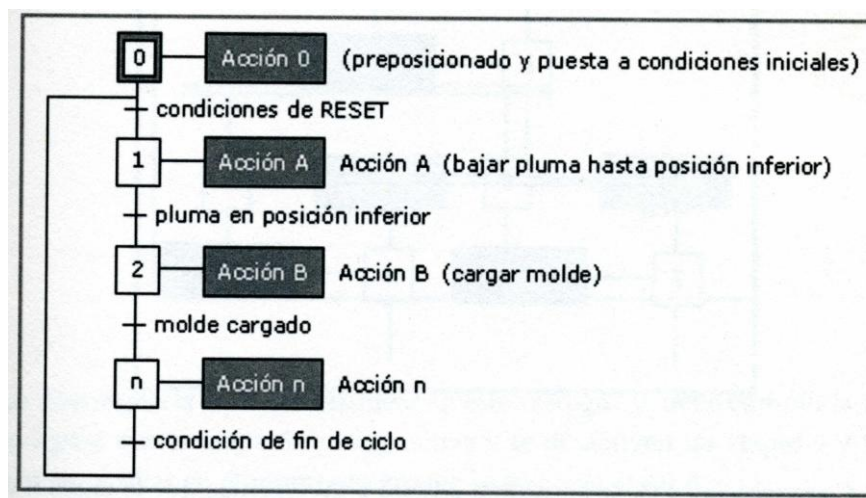


Figura 4.11: Esquema genérico de un programa en lenguaje Grafcet

#### 4.4.4 Lista de instrucciones

La lista de instrucciones es un lenguaje de bajo nivel, similar al lenguaje ensamblador. Solo se permite programar una operación en cada línea. Este lenguaje es adecuado para pequeñas aplicaciones y para optimizar partes de una aplicación. [6]

#### **4.4.4 Diagrama de funciones**

También llamado diagrama de bloques funcionales. Es un lenguaje gráfico que permite programar elementos que aparecen como bloques para ser cableados entre sí de forma análoga al esquema de un circuito.

Este lenguaje es adecuado para muchas aplicaciones que involucren el flujo de información o datos entre componentes de control. [2]

## Capítulo 5: SENSORES Y TRANSDUCTORES

Un sensor es un dispositivo que, a partir de la energía del medio donde se mide, da una señal de salida transducible que es función de la variable de medida. [7]

Las señales de salida dependen del tipo de sensor y pueden ser por ejemplo temperatura, intensidad luminosa, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, presión, fuerza, torsión, humedad, pH, etc. Una magnitud eléctrica obtenida puede ser una resistencia eléctrica (como en una RTD), una capacidad eléctrica (como en un sensor de humedad), una tensión eléctrica (como en un termopar), una corriente eléctrica (como un fototransistor), etc.

Sensor y transductor se emplean a veces como sinónimos, pero sensor sugiere un significado más extenso: la ampliación de los sentidos para adquirir un conocimiento de cantidades físicas que, por su naturaleza o tamaño, no pueden ser percibidas directamente por los sentidos. Transductor en cambio sugiere que la señal de entrada y la de salida no deben ser homogéneas.

La señal que entrega el sensor no solo sirve para medir la variable, sino también para convertirla mediante circuitos electrónicos en una señal estándar (4 a 20 mA, o 1 a 5VDC) para tener una relación lineal con los cambios de la variable medida dentro de un rango, para fines de control de dicha variable en un proceso.

### 5.1 Tipos de sensores y transductores.

Existen sensores muy variados, y por tanto, hay multitud de clasificaciones posibles. En este texto sólo se tratarán las más relevantes. [8]

### **5.1.1 Según la forma de la señal convertida.**

Los transductores y los sensores pueden clasificarse en dos tipos básicos, dependiendo de la forma de la señal convertida. Los dos tipos son:

#### **5.1.1.1 Sensores analógicos.**

En los sensores analógicos la señal varía de forma continua. La información está en la aptitud, si bien se pueden incluir en este grupo los sensores con salida en el dominio temporal.

#### **5.1.1.2 Sensores digitales.**

Los sensores digitales producen una señal de salida digital, en la forma de un conjunto de bits de estado en paralelo o formando una serie de pulsaciones que pueden ser contadas. No requieren conversión Analógica-Digital y la transmisión de su salida es más fácil. Tienen también mayor fidelidad y fiabilidad y muchas veces mayor exactitud.

### **5.1.2 Según su principio de funcionamiento.**

#### **5.1.2.1 Sensores de contacto.**

Los sensores de contacto nos indican simplemente si ha habido contacto o no. En su funcionamiento se establece o se interrumpe un contacto eléctrico por medio de una fuerza externa. [9]

Estos sensores suelen ser interruptores de límite o microinterruptores, que son sencillos dispositivos eléctricos que cuando se contacta con ellos cambian de estado. La vida útil de estos contactos es de 10 millones de conmutaciones. Dependiendo de su diseño pueden transmitirse tensiones e intensidades relativamente elevadas.

### 5.1.2.2 Sensores inductivos.

Por medio de este tipo de sensores solo se pueden detectar materiales conductores de la electricidad. Por tanto, es el sensor más apropiado para detectar la proximidad de objetos metálicos. [9]

Físicamente consiste en un dispositivo formado por:

- Una bobina y un núcleo de ferrita.
- Un oscilador.
- Un circuito detector (etapa de conmutación).
- Una salida de estado sólido.

Se puede ver el esquema de este tipo de sensores en la figura 5.1.

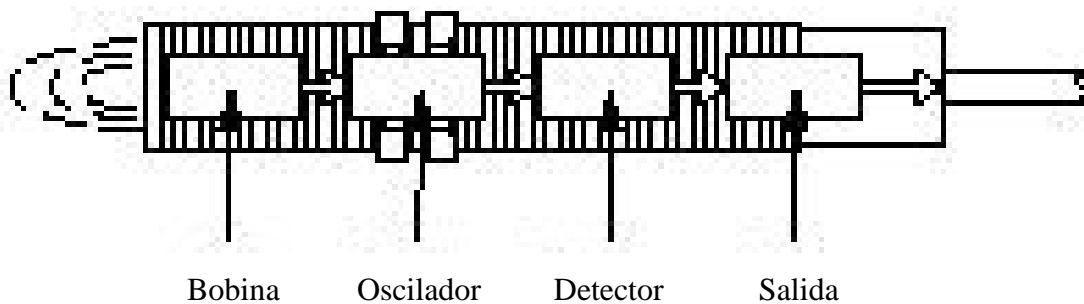


Figura 5.1: Sensor inductivo

El campo magnético, que es dirigido hacia el exterior, es generado por medio del núcleo de ferrita semiabierto de una bobina osciladora y de un apantallado adicional.

Cuando se aplica una tensión al sensor, el oscilador se activa y fluye una corriente de reposo definida. Si un objeto conductor de la electricidad se introduce en la zona activa de conmutación, se inducen corrientes de Foucault, por lo que disminuye la intensidad consumida y el sensor conmuta.

### 5.1.2.3 Sensores capacitivos.

El principio de funcionamiento de un sensor de proximidad capacitivo, está basado en la medición de los campos de capacitancia eléctrica de un condensador en un circuito resonante, ante la proximidad de cualquier material. [8] [9]

Los sensores capacitivos funcionan de manera similar a un condensador simple (figura 5.2).

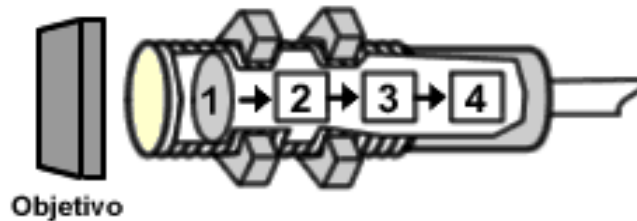


Figura 5.2: Sensor capacitivo.

La lámina de metal (1) en el extremo del sensor está conectada eléctricamente a un oscilador (2).

El objeto que se detecta funciona como una segunda armadura del condensador. Cuando se aplica energía al sensor, el oscilador percibe la capacitancia externa entre el objetivo y la lámina interna.

Los sensores capacitivos funcionan de manera opuesta a los inductivos, a medida que el objetivo se acerca al sensor capacitivo las oscilaciones aumentan hasta llegar a un nivel límite, lo que activa el circuito disparador (3) que a su vez cambia el estado del contacto (4).

Cabe reseñar que los sensores de proximidad capacitivos son sensibles a los efectos de la humedad en la zona activa de detección. Por esto muchos fabricantes utilizan un electrodo auxiliar para compensar los efectos de la humedad.

Las aplicaciones típicas de este tipo de sensores son:

- Detección de prácticamente cualquier material, especialmente no conductores de la electricidad.
- Supervisión del bobinado de cables e hilos eléctricos.



- Control y verificación de nivel, depósitos, tanques, cubetas. Especialmente para polvos y líquidos inflamables como se puede ver en la figura 5.3

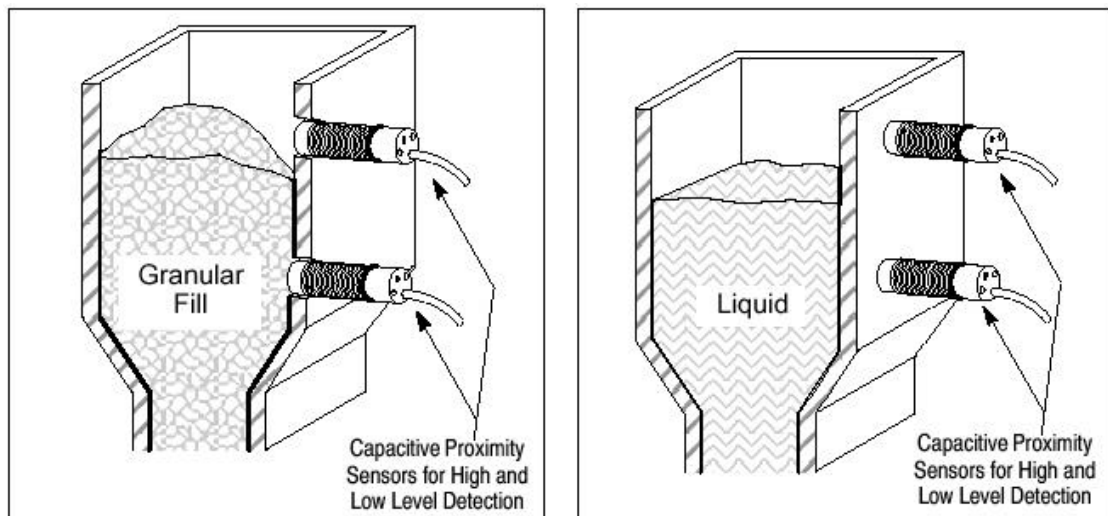


Figura 5.3: Aplicación de sensores capacitivos

- Medida de distancia.
- Control del bucle de entrada-salida de máquinas.
- Control de tensado-destensado, dilatación.

Poseen una zona activa próxima a la sección extrema similar a los inductivos, que define la distancia máxima de captación o conmutación. La distancia útil de trabajo suele tomarse como de un 90% de la de captación.

Para distancias superiores a los 40 mm es totalmente inadecuado el uso de este tipo de sensores, siendo preferible una detección con sensores ópticos o de barrera.

#### 5.1.2.4 Sensores de ultrasonidos.

Este tipo de sensores se utilizan fundamentalmente como sensores de proximidad. El principio de funcionamiento de estos sensores está basado en la emisión y recepción de ondas acústicas entre un emisor, un objeto y un receptor. El funcionamiento básico de los sensores de proximidad ultrasónicos se muestra en la figura 5.4. Las ondas utilizadas son de 40 Khz, es decir ultrasonidos. [9]

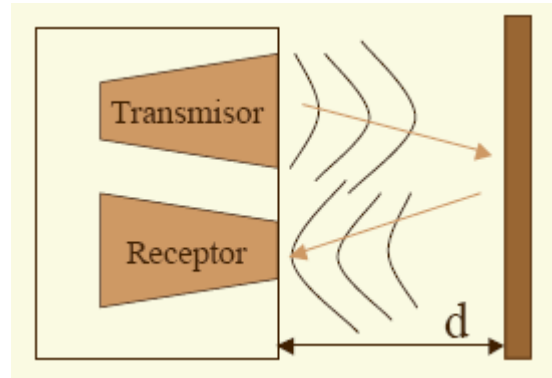


Figura 5.4: Funcionamiento de un sensor de ultrasonidos

La mayoría de los sensores de ultrasonido de bajo coste se basan en la emisión de un pulso de ultrasonido cuyo lóbulo, o campo de acción, es de forma cónica. [8]

Midiendo el tiempo que transcurre entre la emisión del sonido y la percepción del eco se puede establecer la distancia a la que se encuentra el obstáculo que ha producido la reflexión de la onda sonora, mediante la ecuación 5.1:

$$d = \frac{1}{2} V \cdot t$$

Ecuación 5.1

donde  $V$  es la velocidad del sonido en el aire y  $t$  es el tiempo transcurrido entre la emisión y recepción del pulso.

Como ventajas de este tipo de sensores cabe destacar: [8] [9]

- Su rango es relativamente alto, de hasta varios metros.
- Son la mejor opción para detectar objetos blancos o transparentes.
- A diferencia de los sensores fotoeléctricos no necesitan un ambiente limpio. El transductor piezoeléctrico sellado de resina opera bien en muchas aplicaciones polvorrientas.

- Soportan temperaturas de  $-25^{\circ}$  a  $70^{\circ}\text{C}$  por lo cual se tiene un sensor listo para aplicaciones exigentes, incluso para aplicaciones al aire libre.
- Posibilidad de detección sin contacto con puntos de conmutación de precisión variable. La zona de detección puede dividirse a voluntad.

Las áreas más adecuadas de aplicación de este tipo de sensores son:

- Instalaciones de almacenamiento
- Sistemas de transporte
- Industria de la alimentación
- Supervisión de material a granel

#### 5.1.2.5 Sensores láser.

Los sensores láser se utilizan donde se requiere la detección de objetos pequeños o la colocación precisa de los mismos. La luz láser consiste en ondas de luz de una sola longitud de onda, con alta energía y densidad de potencia debido a que las ondas están en fase entre sí. Esto produce un rayo de luz bien enfocado y casi paralelo que puede detectar objetos muy pequeños en un largo alcance. Una característica importante del láser es que el rayo de luz es visible, y durante la instalación del sensor, el poder del láser se incrementa. Esto proporciona un punto de luz brillante claramente visible inclusive en la luz del día (figura 5.4), lo cual ayuda a su alineación. [13]



Figura 5.4: Aplicación de un sensor láser

### 5.1.2.6 Sensores magnéticos.

Su funcionamiento se basa en que detectan los objetos magnéticos (imanes generalmente permanentes) que se utilizan para accionar el proceso de la conmutación. [10]

Los campos magnéticos pueden pasar a través de muchos materiales no magnéticos, el proceso de la conmutación se puede también accionar sin la necesidad de la exposición directa al objeto. Usando los conductores magnéticos (ej. hierro), el campo magnético se puede transmitir sobre mayores distancias para, por ejemplo, transmitir la señal de áreas de alta temperatura.

Los sensores magnéticos tienen una amplia gama de usos. Por ejemplo:

- Detección del objeto a través del plástico containers/pipes.
- Detección del objeto en medios agresivos a través de las paredes protectoras del teflón.
- Detección del objeto en áreas de alta temperatura.
- Tecnología del cerdo.
- Reconocimiento de la codificación usando los imanes.
- Detección de la posición de cilindros.

Añadiendo al objeto a detectar un imán se pueden realizar funciones como: [9]

- Medición de la velocidad de rotación de piezas.
- Dispositivos de conteo.
- Interruptores de puertas.
- Posicionamiento de material.

En la figura 5.5 se pueden ver algunos sensores magnéticos.



Figura 5.5: Sensores magnéticos

### 5.1.2.7 Sensores fotoeléctricos.

Un sensor fotoeléctrico es un dispositivo electrónico que responde al cambio en la intensidad de la luz. Estos sensores requieren de un componente emisor que genera la luz, y un componente receptor que “ve” la luz generada por el emisor. Todos los diferentes modos de detección se basan en este principio de funcionamiento. Están diseñados especialmente para la detección, clasificación y posicionado de objetos; la detección de formas, colores y diferencias de superficie, incluso bajo condiciones ambientales extremas. [5]

Hoy en día la mayoría de los sensores fotoeléctricos utilizan LEDs como fuentes de luz. Un LED es un semiconductor, eléctricamente similar a un diodo, pero con la característica de que emite luz cuando una corriente circula por él en forma directa.

Las principales configuraciones de los sensores fotoeléctricos son:

- Las barreras tipo emisor-receptor: están compuestas de dos partes, un componente que emite el haz de luz, y otro componente que lo recibe. Se establece un área de detección donde el objeto a detectar es reconocido cuando el mismo interrumpe el haz de luz. Este método tiene el más alto rango de detección (hasta unos 60m). Esta configuración se puede ver en la figura 5.6. [15]



Figura 5.6: Configuración de barrera tipo emisor-receptor.

Debido a que el modo de operación de esta clase de sensores se basa en la interrupción del haz de luz, la detección no se ve afectada por el color, la textura o el brillo, pero si en el caso de los objetos transparentes. Éstos últimos son muy difíciles de detectar para este tipo de sensores. De todos modos el tamaño del objeto debe ser tomado en cuenta ya que algunos modelos de barreras emisor-receptor tienen ajuste de sensibilidad para permitir la detección (o no) de objetos de diferentes tamaños.

- Barreras reflectivas: A diferencia de las barreras emisor-receptor, las barreras reflectivas o barreras reflex, tienen el componente emisor y el componente receptor en un solo cuerpo. El haz de luz se establece mediante la utilización de un reflector catadióptrico. El objeto es detectado cuando el haz formado entre el componente emisor, el reflector y el componente receptor es interrumpido. Debido a esto, la detección no es afectada por el color del mismo. La ventaja de las barreras reflex es que el cableado es en un solo lado, a diferencia de las barreras emisor-receptor que es en ambos lados. Este método de detección tiene un alcance de hasta 9 metros. Esta configuración se puede ver en la figura 5.7.

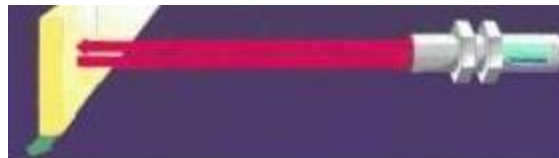


Figura 5.7: Configuración de barrera tipo reflexiva.

## Capítulo 6: ACTUADORES

Los actuadores son todos aquellos dispositivos que sirven para llevar a cabo las actividades físicas automáticas, generando una fuerza a partir de fluidos a presión, energía eléctrica, etc. Los actuadores ofrecen una salida necesaria para un elemento de control.

Para decidir qué tipo de actuador se necesita utilizar, se debe conocer la fuerza que se quiere realizar y a la velocidad de respuesta que se desea. [11]

Existen tres tipos de sistemas de actuadores:

- Neumáticos
- Hidráulicos
- Eléctricos

Los costes de producción de energía para cada tipo de actuador son los que se pueden ver en la figura 6.1. Por tanto, para la elección de uno u otro de tipo de actuador es conveniente realizar un estudio para adaptar la instalación al sistema a automatizar.

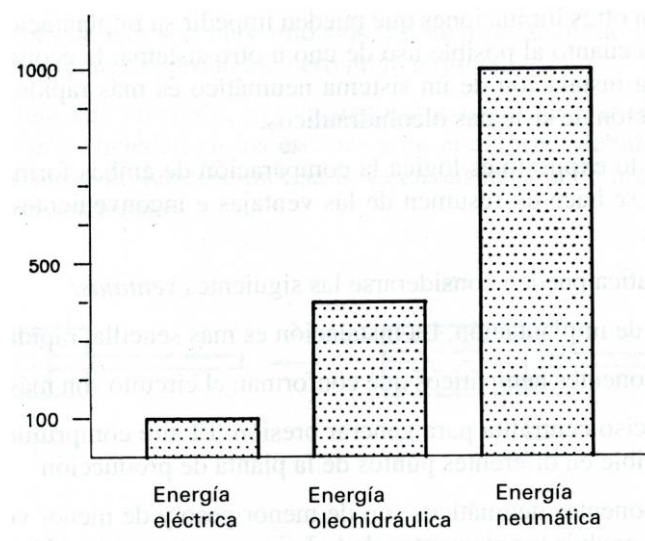


Figura 6.1: Costes de producción de energía

## 6.1. Sistemas neumáticos.

Estos mecanismos funcionan aprovechándose de la presión que ejerce el aire comprimido sobre un pistón, consiguiendo transferir una fuerza mecánica. Existen tanto cilindros lineales como actuadores rotatorios. Son mayormente utilizados cuando no se requiere de mucha potencia y para actividades ligeras que son en simplicidad las de Recoger-Colgar. [11]

Tienen como ventajas: [12]

- Realizar la instalación de un sistema neumático es rápido y económico.
- Sus componentes son ligeros y compactos.
- Sus movimientos son rápidos.
- Las pequeñas pérdidas en la instalación no tienen importancia.
- Las instalaciones de aire comprimido son insensibles a los cambios de temperatura y no existe peligro de incendio o explosión.
- La energía neumática es de fácil almacenamiento y transporte.

Tienen como desventajas:

- Son poco precisos en cuanto a velocidad y precisión se refiere, puesto que varía la compresibilidad del aire utilizado.
- No son aconsejables para realizar acciones de más de 30.000 N.
- Su disponibilidad depende de otra energía necesaria para producir el aire comprimido. Normalmente energía eléctrica.
- Los escapes de aire son muy ruidosos.

Los actuadores neumáticos son de dos tipos:

- Cilindros
- Motores



### 6.1.1. Cilindros neumáticos.

Son componentes neumáticos que mediante el uso de aire comprimido, generan un movimiento rectilíneo de avance y retroceso de un mecanismo.

Los cilindros neumáticos se pueden dividir en dos grandes grupos: de simple y de doble efecto.

#### 6.1.1.1 De efecto simple.

El funcionamiento del cilindro es el siguiente:

Para hacer avanzar el vástago, el aire a presión penetra por el orificio de la cámara trasera, llenándola y haciéndolo avanzar. Para que esto sea posible, el aire de la cámara delantera ha de ser desalojado al exterior a través del orificio correspondiente. En el retroceso del vástago, se invierte el proceso haciendo que el aire penetre por el orificio de la tapa delantera, y sea evacuado al exterior a través del conducto unido a la tapa trasera, en ocasiones se utilizan resortes que empujan al eje hasta la posición original o de reposo. [11]

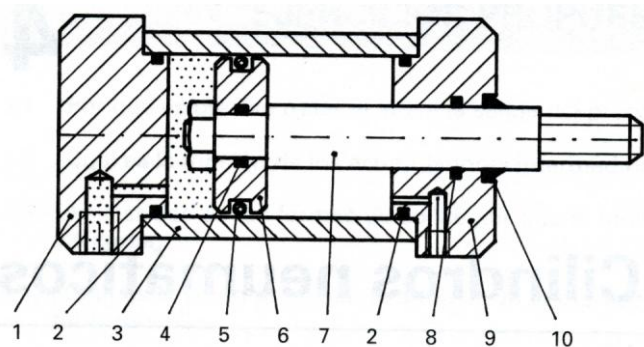


Figura 6.2: Cilindro de efecto simple.

Como se puede ver en la figura 6.2 un cilindro neumático está compuesto por:

1. Tapa trasera
2. Juntas estáticas de las tapas
3. Tubo o camisa

4. Juntas estáticas del pistón
5. Junta dinámica del pistón
6. Pistón
7. Vástago
8. Junta dinámica del vástago
9. Tapa delantera
10. Anillo rascador

El símbolo de este tipo de cilindro es el que aparece en la figura 6.3

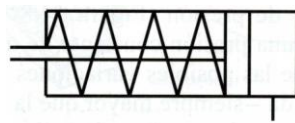


Figura 6.3: Símbolo neumático de cilindro de simple efecto. [12]

#### 6.1.1.2 De efecto doble.

El cilindro neumático de efecto doble utiliza los mismos principios pero se le añade efecto de movimiento al ya visto anteriormente, permitiendo que el cilindro tenga dos fases de movimientos uno de “ida” y el otro de “vuelta”. Esto se consigue invirtiendo el proceso del movimiento de salida, es decir se hace que el aire penetre por el orificio de la tapa delantera y sea evacuado al exterior a través del conducto unido a la tapa trasera. [12]

Los cilindros de doble efecto se emplean especialmente en los casos en que el émbolo tiene que realizar una misión también al retornar a su posición inicial, ya que hay un esfuerzo neumático en ambos sentidos. Se dispone de una fuerza útil en ambas direcciones como se puede ver en la figura 6.4.

1-2) El aire comprimido empuja el émbolo hacia fuera.

2-1) El aire comprimido empuja el émbolo hacia dentro.

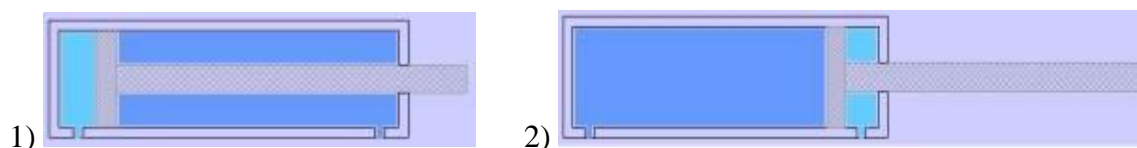


Figura 6.4: Movimiento de un cilindro neumático

Podemos encontrar hasta 4 tipos de cilindros de doble efecto:

- Con amortiguación interna
- De vástago pasante
- Posicionadores
- De percusión

### 6.1.2. Motor neumático.

Estos motores se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- el de tipo rotatorio, en el que los engranes son accionados directamente por aire a presión. Este tipo de motor se puede ver en la figura 6.5. [11]

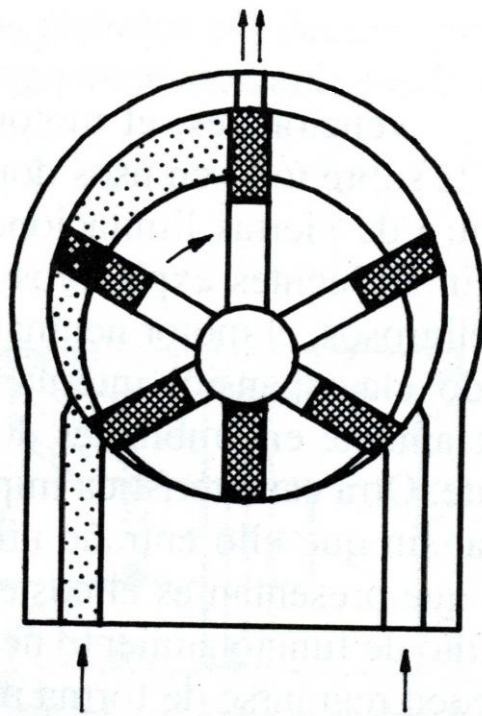


Figura 6.5: Motor neumático rotatorio

- el de tipo oscilante, en el que el movimiento rotatorio es generado por la acción oscilatoria de un pistón o percutor. Éste tipo tiene mayor demanda debido a su mayor eficiencia. Este tipo de motor se puede ver en la figura 6.6.

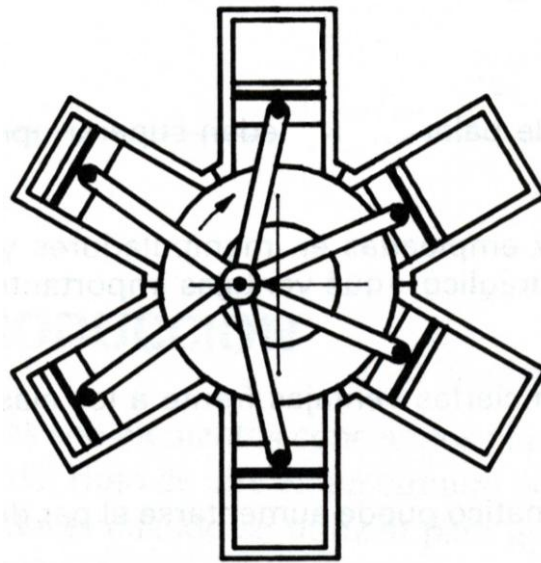


Figura 6.6: Motor neumático de tipo oscilante

### 6.1.3. Elementos de control neumáticos.

#### 6.1.3.1 Electro válvulas.

Las válvulas son los elementos de la instalación neumática instalados para controlar los periodos de funcionamiento de los actuadores. Luego la función de la electroválvula es convertir la señal eléctrica, proveniente del control, en movimiento mecánico que obstruya o permita el paso del aire a presión.

#### 6.1.3.2 Reguladores de caudal.

Son dispositivos que se instalan sobre los orificios de entrada o salida de aire en los diferentes sistemas mecánicos. Su principal función es controlar la velocidad del desplazamiento del vástago de los cilindros. Si el caudal es muy grande, el cilindro actúa casi instantáneamente. Existen dos clases de reguladores, de un solo sentido y de dos sentidos. [11]

## 6.2. Sistemas hidráulicos.

Estos actuadores se basan, para su funcionamiento, en la presión ejercida por un líquido incompresible, generalmente aceite. Las máquinas que se encuentran conformadas por actuadores hidráulicos tienen mayor velocidad de respuesta y mayor resistencia mecánica, pero por contra son de gran tamaño y muy pesados, por ello, son usados para aplicaciones donde requieran de una carga pesada (mayor a 4,5Kg y hasta 900Kg). Las principales aplicaciones se encuentran en máquinas troqueladoras, en cargadores y en maquinaria pesada para obras civiles. Este sistema de actuadores se divide en tres grandes grupos: [14]

- Cilindro hidráulico
- Motor hidráulico
- Motor hidráulico de oscilación

Las ventajas que presentan los actuadores de esta naturaleza son:

- Permite trabajar con mayores niveles de fuerza y momentos de giro que un sistema neumático del mismo tamaño.
- Las fuerzas ejercidas pueden regularse de manera continua.
- Sus actuadores son reversibles además de que se pueden frenar en marcha.
- Tienen mayor exactitud y respuesta de frecuencia que los actuadores neumáticos.
- Desempeño suave a bajas velocidades.

Y las siguientes desventajas: [11]

- Aunque su velocidad de funcionamiento es uniforme, esta velocidad es baja.
- Debido a la manipulación de aceites durante el mantenimiento de la máquina, suelen ser máquinas “sucias”.
- Debido a que trabajan a una alta presión precisan de un mantenimiento más completo.
- El fluido utilizado es de fácil contaminación.
- Los componentes de la instalación son muy caros.

### 6.2.1. Cilindro hidráulico.

#### 6.2.1.1. De efecto simple.

Una barra es colocada en un extremo del pistón. Cuando se suministra presión en el lado contrario, la barra se desplaza hasta donde la presión lo empuje, ejerciendo una fuerza sobre la barra de contracción. Este movimiento se puede observar en la figura 6.3. Después la barra regresa a la posición inicial por la acción de resortes o de la gravedad, ya que este tipo de cilindros no es capaz de volver por si mismo a dicha posición. Por lo tanto sólo se pueden mover cargas que opongan resistencia en un único sentido. Para mover cargas de doble sentido haría falta utilizar un cilindro de efecto doble. [12]

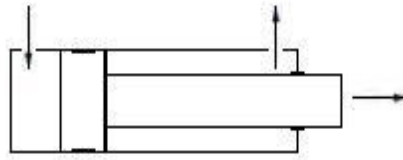


Figura 6.3: Movimiento de un cilindro de efecto simple

#### 6.2.1.2. De efecto doble.

La carga puede colocarse ambos lados del cilindro. Este tipo de cilindro puede ejercer fuerza en ambos sentidos, esto se puede conseguir sólo con variar los valores de presión que le introducimos en cada parte. Debido a la diferencia de presión entre los extremos del pistón se genera una fuerza horizontal cuando el líquido entra en éste. En la figura 6.4 se puede ver un esquema de un cilindro de efecto doble.

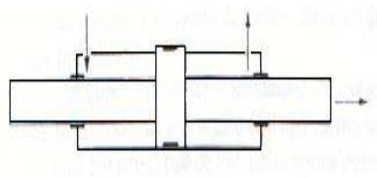


Figura 6.4: Movimiento de un cilindro de efecto doble

### **6.2.2. Motor hidráulico.**

En su funcionamiento, el motor es accionado por un líquido a presión que recibe de la bomba y, a su vez, actúa mecánicamente sobre la carga mediante un movimiento giratorio. [12]

Los motores hidráulicos son constructivamente semejantes a las bombas.

El funcionamiento de este tipo de motores es muy similar al de los motores neumáticos. Dichos motores ya han sido explicados en el apartado 6.1.2.

A continuación se muestra la clasificación de este tipo de motores.

- Motor de engranaje
- Motor de Paletas
- Motor de Pistones
- Tipo Oscilante Motor con eje inclinado

#### **6.2.2.1 Motor de engranaje.**

El aceite a presión fluye desde la entrada que actúa sobre la cara dentada de cada engranaje generando par en una dirección de giro. Son sencillos, económicos, de tamaños reducidos y fácilmente acoplables. La estructura del motor es simple, por lo que es muy recomendable su uso en operaciones a alta velocidad. Adicionalmente tienen la ventaja de poder funcionar en ambos sentidos.

#### **6.2.2.2 Motor de paletas.**

Su uso es muy frecuente. El movimiento radial de sus paletas es forzado por el líquido hidráulico.

#### **6.2.2.3 Motor de pistones.**

Son los más utilizados. Los hay de pistones radiales, axiales y de cilindrada fija y variable.

### **6.2.3 Motor oscilante.**

Tiene como función, el absorber un determinado volumen de fluido a presión y devolverlo al circuito en el momento que éste lo precise.

### 6.3. Sistemas eléctricos.

La estructura de un actuador eléctrico es simple en comparación con la de los actuadores hidráulicos y neumáticos, ya que sólo se requiere de energía eléctrica como fuente de energía para su funcionamiento. Como se utilizan cables eléctricos para transmitir la energía y las señales, es altamente versátil y prácticamente no hay restricciones respecto a la distancia entre la fuente de energía y el actuador. [12]

Las ventajas que ofrecen estos tipos de actuadores son:

- la exactitud con la que operan
- su alta repetibilidad
- el espacio físico requerido es pequeño

Estas propiedades los hacen ideales para actividades como las de ensamblaje.

El uso de este tipo de actuadores se ha extendido en robots de tamaño mediano, pues estos no requieren de tanta velocidad ni potencia como los robots diseñados para funcionar con actuadores hidráulicos.

Generalmente los actuadores de este tipo tienen un acondicionamiento eléctrico, por medio de servomotores o de motores paso a paso.

- Motores paso a paso: es un dispositivo electromecánico que convierte una serie de impulsos eléctricos en desplazamientos angulares discretos, lo que significa es que es capaz de avanzar una serie de grados (paso) dependiendo de sus entradas de control. Los automatismos con motores paso a paso se utilizan para aplicaciones de trabajo ligero, ya que una carga pesada puede ocasionar una pérdida de pasos y la consecuente inexactitud. Existen tres tipos de motores paso a paso: [6]
  - Reluctancia variable
  - Imán permanente
  - híbridos



- Servomotores: proporcionan un control excelente con los requisitos de mantenimiento mínimos. El control del momento de torsión es posible si se controlan el voltaje o la corriente que se aplican al motor. Las ventajas que tales motores ofrecen incluyen un momento de torsión elevado, un tamaño pequeño de estructura y una carga ligera, así como una curva de velocidad lineal, lo cual reduce el esfuerzo computacional.

## Capítulo 7: SOLUCIÓN PROPUESTA

En primer lugar es necesario puntualizar que para distribuir físicamente todos los componentes de la máquina se pensó en acoplarlos sobre una plancha, la cual permitiría transportar la máquina completa dentro del propio laboratorio. Esta opción fue desechada debido al elevado peso del conjunto de la máquina.

Finalmente se optó por construir la máquina sobre un bastidor con patas, que aunque aumenta su peso global, hace más fácil su transporte.

Para facilitar el trabajo del operario, el bastidor sostiene la máquina buscando ser lo más ergonómico posible.

El operario realiza el llenado del matraz sentado frente a la báscula de precisión, por esto la máquina está instalada de forma que éste no tenga que levantarse para utilizarla, y así no tener que perder tiempo en cambiar de posición.

Para mayor rapidez de uso es aconsejable que la máquina se coloque junto a la silla del operario y al lado de la mesa donde se encuentra la báscula. Esto es así para que con un solo giro de 90° de la silla pueda realizar su trabajo completo sin necesidad de levantarse.

### 7.1 Componentes electrónicos.

Para el funcionamiento de esta máquina, como ya se ha explicado anteriormente, son necesarios sensores, autómatas y actuadores. Debido a la gran cantidad de fabricantes existentes en el mercado se han utilizado varias marcas de componentes.

#### 7.1.1 Autómata.

Existe una gran variedad de fabricantes y modelos de autómatas en el mercado. Como para esta aplicación sólo se necesitaba un autómata con 4 entradas y 9 salidas se optó por el fabricante que servía los PLC más sencillos, en este caso Omron.

Finalmente, la opción más ventajosa fue utilizar un autómata compacto. Se aprovechó que dicho fabricante acababa de lanzar al mercado una gama de autómatas compactos. Entre ellos se encontraba el modelo CP1L. Dicho autómata se muestra en la figura 7.1 y su documentación se puede consultar en el anexo 2. Omron para su lanzamiento tenía una promoción en la que ofertaba un autómata de 20 E/S integradas y el software para programarlo a un precio más reducido que si se adquirían por separado. Con el propósito de poder alimentar al autómata sin tener que utilizar una fuente de alimentación adicional se eligió un modelo alimentado a 230V de AC.



Figura 7.1: Fotografía del autómata CP1L

### 7.1.2 Sensor de nivel.

Dentro de los distintos tipos de sensores que existen, primeramente se pensó en los de mayor precisión, es decir, los láseres.

Se estuvieron estudiando los sensores láseres existentes en el mercado, pero ningún fabricante podía garantizar que pudieran encontrar el nivel de agua dentro de un matraz. Luego se corría el riesgo de comprar un sensor y que no sirviera para esta aplicación. Éste problema junto con el elevado coste de este tipo de componentes, del orden de 3000 €, obligaron a descartar esta opción.

Tras esto se estudió la opción de utilizar otro tipo de sensores más económicos, tales como los capacitivos, inductivos o específicos de nivel de líquidos.

Con sensores de tipo capacitivo intrusivos se conseguía una alta precisión con un coste muy bajo. Estos sensores consisten en dos electrodos que se van introduciendo en el matraz hasta encontrar su nivel. El uso de este tipo de sensores planteaba dos posibles problemas:

- Al introducir el sensor dentro del agua de los matraces más pequeños, se aumentaría el volumen contenido en el matraz, y por lo tanto su nivel subiría. Por tanto, se corría peligro de alterar el nivel del líquido por encima de los niveles de precisión.
- Éste tipo de sensores miden la capacidad entre sus dos electrodos, luego su funcionamiento está basado en las características eléctricas del líquido a localizar. Por tanto, debido a que las características eléctricas del agua cambian al ser destilada se descartó su uso para evitar posibles fallos en la localización del nivel.

Con sensores de tipo inductivo no se conseguía detectar el nivel del líquido con la suficiente precisión, luego también fueron descartados.

Posteriormente se estudió la posibilidad de utilizar sensores específicos para encontrar el nivel de líquidos. Se comprobó que existían en el mercado sensores con la precisión requerida, pero se observó que todos eran sensores en forma de anillo cerrado. Esta característica, impedía su uso, ya que, como se detalla en el capítulo 2 el sensor debe ser abierto para así permitir al disco marcador aproximarse a hacer la marca objeto de la máquina.

Finalmente la solución más ventajosa, y por tanto la adoptada, fue utilizar un sensor de barrera de fibra óptica con un haz de luz infrarroja

El sensor utilizado consta de dos componentes:

- un amplificador de fibra óptica. En este caso se utilizó uno de Ifm electronic modelo OO5004 como el que se puede ver en la figura 7.2. La documentación de este equipo se puede consultar en el anexo 3.



Figura 7.2: fotografía del amplificador Ifm OO5004

- Fibra óptica. En este caso se decidió utilizar la fibra óptica de Ifm electronic E20061. La documentación de esta fibra se puede consultar en el anexo 4.

El funcionamiento de este sensor es el siguiente:

1. El amplificador emite una cantidad de luz conocida a través de la fibra óptica.
2. La fibra óptica conduce la luz hasta la parte cilíndrica del matraz susceptible de encontrarse el nivel.
3. A la salida de la fibra la luz atraviesa el matraz, y por lo tanto se atenúa en mayor o menor medida dependiendo de si tiene que atravesar agua y vidrio o sólo vidrio.
4. Tras atravesar el matraz, la luz restante es recogida por otra fibra óptica que la conduce de vuelta hacia el amplificador.
5. El amplificador mide la atenuación sufrida por la luz, por lo que es capaz de detectar el paso de vidrio-aire a vidrio-agua. Cuando esa atenuación alcanza un valor anteriormente programado realiza la conmutación que instantáneamente envía al autómatas.

La precisión de este sensor depende de la fibra óptica, ya que el error en la localización del nivel será como máximo el correspondiente al diámetro de la fibra.

Por esto es importante que la fibra sea lo suficientemente fina. Para esta máquina se ha comprobado que utilizando una fibra de 1mm de diámetro se consigue una precisión aceptable dentro de la tolerancia permitida.

### **7.1.3 Electroválvulas.**

Las salidas del autómatas son señales eléctricas. Estos componentes tienen como función convertir estas señales eléctricas en impulsos neumáticos, ya que, como se indicará en el apartado 7.2, el actuador elegido es de tipo neumático.

Las electroválvulas son las encargadas de permitir o interrumpir el paso de aire hacia el cilindro, el actuador de giro y el actuador que hace girar el disco marcador.

### **7.1.4 Variador de velocidad.**

Este componente es el encargado de controlar la velocidad de giro del motor de la guía principal. Por lo tanto es quien gobierna la velocidad de la guía.

Cuando el sensor encuentra el nivel del matraz envía la señal de conmutación al autómatas y éste instantáneamente para el motor de la guía principal.

Es muy importante que la velocidad de la guía sea muy baja durante la búsqueda del nivel. Esto es así porque una velocidad alta podría producir que la guía sobreoscilase en el momento de su paro, debido a la inercia de la misma.

Esta inercia provocaría que la guía no quedara completamente detenida cuando el autómatas le ordene pararse. Luego se pararía más arriba de donde se ha encontrado el nivel, perdiendo la precisión de la máquina.

El componente elegido para esta aplicación fue el regulador V1000 de Omron porque es un variador de velocidad específicamente diseñado para trabajar con el autómatas elegido. Éste puede variar la frecuencia de su tensión de salida, consiguiendo de este modo la regulación de la velocidad de giro del motor. De este modo se consigue que el carro de la guía se mueva a la velocidad requerida, en este caso 2cm/s.

Dicho variador puede verse en la figura 7.3.



Figura 7.3: fotografía del variador de velocidad V1000

## 7.2 Componentes neumáticos.

### 7.2.1 Electroválvulas.

Ya han sido descritas en el apartado 7.1.3

### 7.2.2 Cilindro.

Es el encargado de anclar superiormente al matraz mientras la máquina trabaja en él.

Para realizar este anclaje inicialmente se pensó en un motor eléctrico que desplazara una barra para así anclarlo, pero se plantearon algunos problemas:

- Durante todo el tiempo que la máquina está trabando, el matraz debe permanecer sujeto. Esto obligaría al motor a estar continuamente ejerciendo fuerza, pero sin girar. Estas condiciones de trabajo no son lo más apropiadas para un motor eléctrico, lo que acortaría su vida útil.

- Para conseguir esta aplicación sería necesario colocar el motor lo más cerca posible de la parte superior del matraz, para así utilizar una barra corta y evitar el movimiento de bamboleo durante el giro del matraz. Esta configuración obligaría a situar al motor muy cerca del disco marcador, con lo que las salpicaduras del disco podrían mojar el motor y provocar un cortocircuito.

Finalmente la opción más ventajosa fue utilizar un cilindro neumático. Con este componente se evitan los problemas que conlleva trabajar en un ambiente húmedo, y además no resulta dañado por estar ejerciendo una fuerza sin tener movimiento.

Inicialmente se pensó en utilizar un cilindro de simple efecto, debido a que la única fuerza que necesita hacer el cilindro es de salida para anclar el matraz, pero finalmente se optó por uno de doble efecto debido a que tiene un coste similar y mayor fiabilidad.

Es de suma importancia que el vástago del cilindro no ejerza demasiada fuerza y que no contacte a excesiva velocidad con el matraz, ya que éste se podría romper al tratarse de una pieza de vidrio y por lo tanto muy frágil.

Debido a que resulta complicado saber de antemano cuáles serían la velocidad y fuerza óptimas con las que sale el vástago se decidió adquirir un cilindro neumático al que se le pudieran incluir reguladores de presión y de caudal. Con el regulador de presión se consigue controlar la fuerza ejercida por el cilindro, y con el de caudal la velocidad de salida del vástago.

El cilindro elegido para ser acoplado a la máquina fue un CP95 de la marca SMC. Éste cilindro puede verse en la figura 7.4. La documentación de este componente puede verse en el anexo 5.





Figura 7.4: Fotografía del cilindro CP95

### 7.2.3 Actuador de giro.

Como se introdujo en el apartado 2.3 el sistema de refrigeración del disco marcador consiste en dejar caer gotas de agua sobre su superficie. Con el propio giro del disco éstas gotas son despedidas, por lo que los componentes de la máquina que están ubicados a su alrededor quedarían salpicados.

Para resolver este problema, en la medida de lo posible, se colocaron alrededor del disco pantallas transparentes, que contenían estas salpicaduras. Con esta solución quedarían protegidos gran parte de los componentes, pero no la fibra óptica del sensor de nivel de líquidos.

Para resolver el problema se observó que el sensor y el disco nunca funcionarían a la vez, ya que el disco estaría parado mientras el sensor buscaba el nivel. Una vez encontrado el nivel, el sensor dejaría de funcionar y se pondría en marcha el disco. Luego la solución que se adoptó fue la de instalar en la máquina un sistema que apartara la fibra del matraz cuando estuviera girando el disco.

Inicialmente se pensó en que el sistema apartara el sensor realizando un giro sobre el eje vertical, separando por completo la fibra óptica del matraz. Éste sistema se descartó debido a que:

1. Podría hacer perder su precisión a la máquina debido a la holgura que pudiera adquirir con este movimiento

2. En este desplazamiento se emplearía un tiempo que habría que sumar al tiempo de operación de la máquina con cada matraz. Este tiempo sumado durante toda la vida útil de la máquina supondría un coste en mano de obra muy alto.

Tras esto se pensó en resolver el problema haciendo girar el sensor sobre su propio eje, de este modo giraría 180° y no caería agua sobre las terminaciones de la fibra óptica. Para realizar este movimiento se pensó en utilizar un motor eléctrico, pero fue descartado por las siguientes razones:

1. Para conseguir que el motor dejara el sensor de nivel en una u otra posición sería necesario colocar sensores de fin de carrera que pararan el motor en la posición idónea. Éste sistema complicaría más la máquina debido a que habría que instalar un autómatas con más entradas, con lo que se aumentaría su coste.
2. Como se ha indicado anteriormente el motor quedaría situado en la zona no protegida de las salpicaduras del disco, luego sería peligroso utilizar componentes eléctricos.

Finalmente, para realizar este movimiento se optó por utilizar un actuador de giro neumático SMC CRB1 como el mostrado en la figura 7.5. La documentación de este componente se puede ver en el anexo 6. Esta solución presentaba las siguientes ventajas:

1. Puede trabajar sin problemas en entornos húmedos.
2. Viene preparado por el fabricante para realizar el giro de 180° y así poder detenerse en los puntos requeridos.

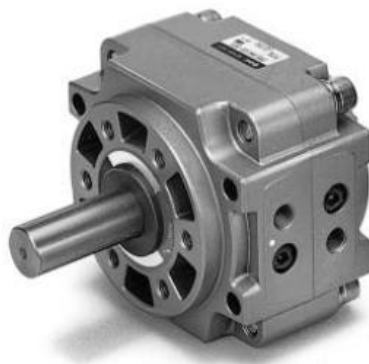


Figura 7.5: Fotografía del actuador de giro SMC CRB1

#### **7.2.4 Motor neumático de marcado del matraz.**

Como se ha indicado anteriormente, el disco marcador debe girar a una velocidad del orden de 10.000 rpm. En un principio se pensó en utilizar un motor eléctrico para esta función, pero se plantearon los siguientes problemas:

1. El motor podría ser salpicado por el agua de refrigeración del disco, lo que implicaría tener que instalar un motor con un índice de protección más alto y por lo tanto más caro.
2. Un motor por sí sólo no puede alcanzar un régimen de giro tan alto, por lo que habría que colocarle un reductor lo que aumentaría su complejidad, precio y peso.

Para evitar estos problemas se optó por utilizar un actuador de giro (o motor) neumático que presenta las siguientes ventajas:

1. No le afecta, ni es peligroso su uso en ambientes húmedos.
2. Existen modelos en el mercado capaces de funcionar al régimen de vueltas requerido.

Para esta máquina teniendo en cuenta las condiciones de par y revoluciones por minuto requeridas lo más adecuado fue utilizar una amoladora neumática Deprag modelo 20-OZ15. Las características de esta amoladora se pueden encontrar en el anexo 7.

#### **7.2.5 Estación reguladora.**

El laboratorio en el que se instaló la máquina disponía de una instalación neumática a la que conectarla. En este tipo de instalaciones la presión puede variar afectando a los equipos neumáticos que estén conectados. Por lo tanto como medida de seguridad se dotó a la máquina de una estación reguladora que adecuara la presión de aire de entrada y además contuviera un pequeño depósito para purgar la humedad que pudiera llevar el aire.

### 7.3 Componentes mecánicos.

Como ya se detalló en el capítulo 2, es importante que todo el conjunto sensor-mecanismo de marcado sea rígido pero a la vez tenga un mecanismo de regulación que permita calibrarlo. Todo este conjunto se debe mover simultáneamente para no perder precisión.

La solución adoptada fue anclar el sensor y el disco marcador sobre una misma pieza fabricada a medida para esta aplicación. Se incluyó una pequeña guía lineal que permitía un desplazamiento vertical entre el sensor y el disco marcador con el fin de realizar pequeños desplazamientos relativos entre ambas piezas durante el calibrado.

Durante la búsqueda del nivel de agua y el proceso de marcado, el matraz debe ir anclado de tal forma que se mantenga totalmente vertical y no se mueva. Ésta función es desempeñada por un cilindro neumático situado en la parte superior de la máquina. Los detalles de este cilindro serán detallados en el apartado escrito a tal efecto.

Para poder trabajar con todo tipo de matraces, independientemente de su tamaño, fue necesario incorporar otra guía lineal. Sobre ésta va anclado el cilindro que permite ajustar la altura dependiendo del tamaño del matraz. Dicha guía también va anclada sobre la pieza a medida que soporta al sensor y al disco marcador.

Todo el conjunto a su vez se debe mover verticalmente para que así el matraz esté bien anclado mientras el sistema busca el nivel de agua. Con este tipo de configuración el disco queda a la altura exacta para hacer su marca cuando el sensor encuentra el nivel y detiene la guía lineal principal.

Una vez localizado el nivel del agua hay que realizar la marca. Para realizar esta marca se optó por un sistema activado, por un operario, que acerca el disco al matraz mediante un eje (este sistema será explicado más adelante). Al acercar el disco al matraz se debe activar el giro del disco, además de activar otro motor cuyo objetivo es hacer girar el matraz sobre su eje vertical para que así la hendidura realizada sea uniforme por toda la parte cilíndrica del matraz.

### 7.3.1 Guía lineal de calibración.

Como ya se desarrolló en el capítulo 2, el disco con su uso se desgasta y tiene que ser afilado periódicamente. Este afilado se realiza manualmente por un operario, por lo que puede que su filo no quede siempre a la misma altura.

La función de este componente es permitir un desplazamiento vertical del disco marcador respecto del sensor. Con esto se consigue que el disco realice la marca en el mismo punto donde el sensor localizó el nivel.

Tras comparar varios tipos de guías existentes en el mercado, finalmente se optó por una tabla lineal de Rose Krieger, concretamente el modelo FNA3017TA. Se puede ver esta guía en la figura 7.6. Las especificaciones técnicas de este componente aparecen en el anexo 8.

Se realizó la elección de este componente debido a su gran precisión y bajo coste.

Dicha tabla lineal permite regular la altura del disco hasta en 20 mm, con sólo girar un pequeño tornillo situado en su parte superior.

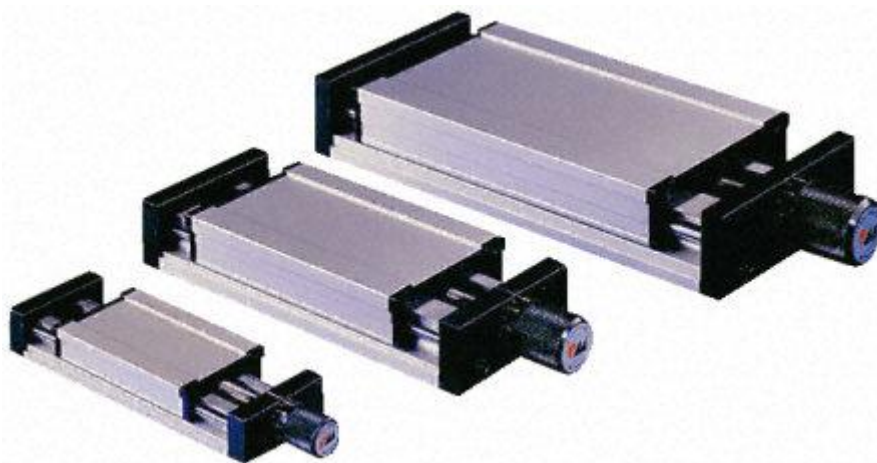


Figura 7.6: Fotografía de 3 tablas lineales Rose Krieger modelo FNA3017TA de distinto tamaño.

### 7.3.2 Guía lineal del cilindro.

La función del cilindro es la de anclar el matraz por su parte superior mientras el sistema busca el nivel y se le hace la marca al matraz.

Ésta máquina va a ser utilizada para marcar matraces de distinto tamaño. Una solución para adecuarla a los distintos tipos de matraces podría haber sido el utilizar un cilindro con una carrera más larga, para así poder anclar en la máquina matraces de distintas alturas. Ésta solución conllevaría otros problemas asociados tales como:

- En el momento en que se hace girar el matraz para marcarlo, al tener el cilindro una carrera más larga aumentaría el movimiento de bamboleo del matraz. Esto puede provocar que la marca realizada no sea uniforme o incluso la rotura del matraz.
- Tras introducir el matraz en la máquina. El tiempo requerido para anclarlo sería mayor (sobre todo si se trata de un matraz de poca altura), ya que el vástago de cilindro tendría que salir mucho más.

La función de esta guía es adaptar la máquina para matraces de distinta altura sin utilizar un cilindro con un vástago excesivamente largo. Para ello, la guía va anclada por su parte inferior a la pieza a medida.

El cilindro va colocado sobre el carro de la guía. De forma que con el desplazamiento vertical del carro se puede acercar el cilindro a la parte superior del matraz. Con esto se consigue que con un vástago corto se pueda trabajar con matraces de distintas alturas.

Se consideró la opción más ventajosa el utilizar la guía Igus SHT. En la figura 7.7 se muestra una fotografía de la guía. Se puede consultar la documentación de la guía en el anexo 9.



Figura 7.7: Fotografía de la guía Igus SHT

Se realizó la elección de esta guía debido a su precisión y simplicidad en su movimiento. Esto se traduce en que es necesario un tiempo menor para adaptar la máquina, ya que el cilindro se mueve arriba o abajo con sólo accionar una manivela.

### **7.3.3 Guía lineal motorizada.**

Como ya se ha indicado anteriormente, es de suma importancia que el disco marcador y el sensor de nivel no se muevan uno respecto del otro durante el funcionamiento de la máquina. Por lo tanto ambos deben ir anclados sobre la misma base para formar un conjunto. Éste conjunto debe agrupar los siguientes componentes:

- El sensor de nivel de líquidos así como sus protecciones.
- El disco que realiza la marca, así como su sistema de refrigeración, actuador y sensor de activación del giro.
- El cilindro neumático que mantiene inmóvil el matraz mientras se está trabajando en él.

Para fijar estos componentes se tuvo que fabricar a medida una pieza mecánica que los anclara. Luego el movimiento vertical que realiza la máquina para buscar el nivel del agua se reduce a mover esta pieza a medida.

Para conseguir ese movimiento vertical se debe acoplar la pieza mecánica al carro de la guía lineal principal de la máquina.

La guía lleva instalado un motor Maxon RE40 GB 150W KL 2WE de 150 vatios para poder elevar el conjunto. La documentación de este motor, junto con la del reductor puede verse en el anexo 10.

La guía inicia su movimiento al pulsar el botón de la máquina. Cuando el sensor encuentra el nivel envía una conmutación al autómata, éste procesa la información y envía la orden de detenerse al motor de la guía. Por tanto es importante que el carro de la guía se mueva a baja velocidad para evitar que la propia inercia del conjunto lo haga detenerse más arriba del nivel localizado. Además hay que tener en cuenta que el motor de la guía sigue funcionando mientras que el autómata procesa la información, por lo que puede aumentar el error.

Teniendo en cuenta estas dos condiciones se hacía difícil calcular la velocidad a la que se evitarían estos problemas. Finalmente se optó por medir la velocidad de funcionamiento de máquinas similares y se observó que funcionaban a una velocidad del orden de 2 cm/s.

Luego se dimensionó el motorreductor para que el carro de la guía se moviera a una velocidad de 2cm/s, pero por si a esta velocidad el error fuera muy alto, la máquina lleva instalado un variador de velocidad con el que poder disminuirla.

La guía que se eligió para esta máquina fue una Rose-Krieger PLZEl conjunto motor-guía puede verse en la figura 7.8. La documentación de la guía puede verse en el anexo 11.

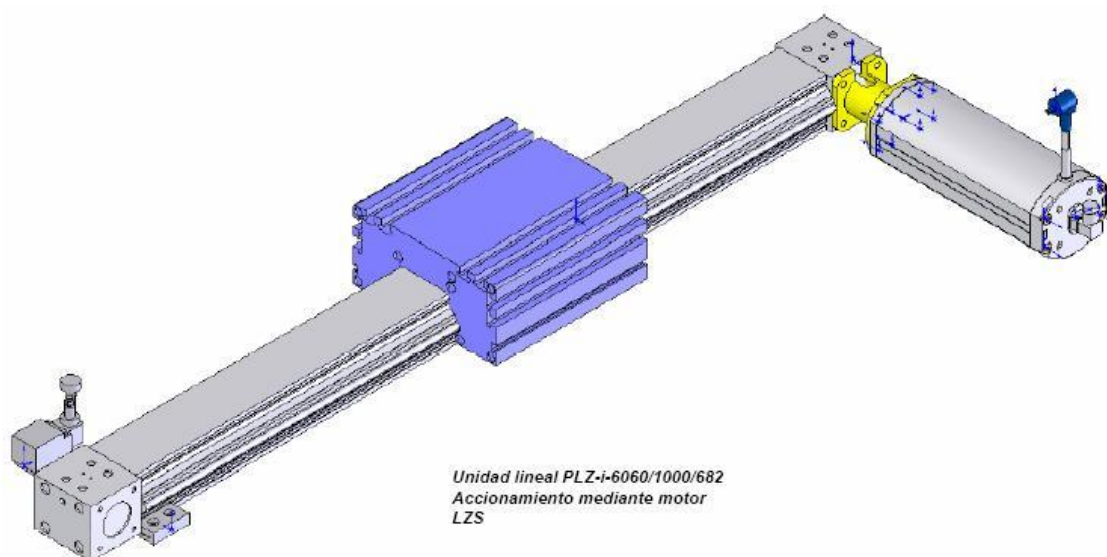


Figura 7.8: Dibujo del conjunto guía-motor

### 7.3.4 Motor de giro del matraz.

Como se explicó en el apartado 2.3 la normativa obliga a que la marca sobre el matraz sea una circunferencia cerrada en su parte cilíndrica.

Tal y como se ha explicado hasta ahora, la máquina una vez localizado el nivel de agua en el matraz, aproximaría el disco marcador para realizar la marca.

Según esto el disco siempre contactaría con el matraz en el mismo punto, luego esa hendidura sólo sería puntual.



Para conseguir que la marca realizada sea una circunferencia el matraz debe girar sobre su eje vertical para que el disco lo marque completamente y no sólo en un punto.

Para conseguir este giro se optó por instalar en la máquina un motor que hiciera girar la base sobre la que se apoya el matraz. Se decidió colocar ese motor anclado en la parte inferior de la mesa por las siguientes razones:

1. Queda alejado de la zona “húmeda” de la máquina con lo que podemos utilizar un motor con un índice de protección menor.
2. Deja más espacio libre en la parte superior de la máquina para que el operario pueda trabajar más cómodamente.

Debido a que la velocidad de giro del cilindro no afectaba a la precisión de la máquina, se decidió no instalar un variador de velocidad. Para hacer funcionar el motor sin dañar el autómatas se utilizó un contactor.

## **Capítulo 8: FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA**

En este capítulo se explica el contenido del cuadro de mando de la máquina y su funcionamiento.

### **8.1 Cuadro de mando de la máquina.**

Como ya se explicó en el capítulo 7 la máquina fue diseñada para ubicarla junto al operario que se encarga de llenar los matraces. Por lo tanto lo más aconsejable es que el cuadro de mando esté situado de tal manera que el operario pueda utilizarlo sin necesidad de levantarse de su silla.

Dicho cuadro consta de los siguientes componentes:

- Un pulsador que hace las veces de arranque y avance.
- Una seta de seguridad, para parar la máquina en caso de emergencia.
- Una mando con tres posiciones para mover la guía lineal motorizada. Estas tres posiciones son subida-paro-bajada.
- Una bombilla que funciona a modo de testigo para que el operario sepa cuando la máquina ha encontrado el nivel de agua.

### **8.2 Funcionamiento de la máquina**

Para hacer funcionar la máquina, inicialmente es necesario conectarla a una toma de corriente de 230 V ca y a una toma de presión neumática.

Antes de comenzar a usar la máquina es importante asegurarse de que la seta de seguridad no está pulsada.

Inicialmente se coloca el matraz, ya llenado hasta el nivel que corresponde a su aforo, en el lugar de trabajo en el interior de la máquina.

Seguidamente, utilizando el mando de tres posiciones, se hará bajar a la guía motorizada. Se debe bajar hasta conseguir que el sensor quede por debajo del nivel de llenado (pues la

búsqueda del nivel siempre se realiza de abajo a arriba), pero sin que el conjunto sensor-sistema de marcado impacte con la parte esférica del matraz.

Una vez colocada la guía motorizada a su altura mínima, se debe ajustar la altura del cilindro neumático en función del tamaño del matraz. Dicha altura se ajusta con la guía lineal de ajuste manual que soporta al cilindro. Éste debe llegar al matraz sin necesidad de desplegar su vástago por completo.

Una vez realizados estos ajustes no será necesario modificarlos hasta que se quiera marcar un matraz de distinta altura.

A partir de este punto el funcionamiento de la máquina está determinado por la programación del autómat.

## **8.3 Programación del autómat**

### **8.3.1 Definición del sistema**

Para el funcionamiento del autómat se definieron las siguientes entradas:

- El pulsador de arranque y avance. Al que se llamó % I1.0
- El sensor de nivel de líquidos. Al que se llamó % I1.1
- La seta de seguridad. A la que se le llamó %I1.2
- El sensor de fin de carrera del brazo de marcado. Al que se llamó % I1.3

También se definieron las siguientes salidas:

- Acción de salir el vástago del cilindro. A la que se llamó % Q2.0
- Acción de recoger el vástago del cilindro. A la que se llamó % Q2.1
- Acción de bajar la guía lineal motorizada. A la que se llamó % Q2.2
- Acción de subir la guía lineal motorizada. A la que se llamó % Q2.3

- Acción de mover el actuador de giro para colocar el sensor alrededor del matraz. A la que se llamó % Q2.4
- Acción de mover actuador de giro para alejar el sensor del matraz. A la que se llamó % Q2.5
- Acción de encender el testigo de nivel encontrado. A la que se llamó % Q2.6
- Acción de encender el motor neumático del disco marcador. A la que se llamó % Q2.7
- Acción de conectar el motor que hace girar el matraz mientras es marcado. A la que se llamó % Q2.8

Y por último se definieron los siguientes estados:

- Estado %M0: en este estado la máquina permanecerá parada
- Estado %M1: la línea de programa que define este estado se puede ver en la figura 8.1. En este estado se realizará la siguiente acción:
  - Acción de salir el vástago del cilindro (%Q2.0)



Figura 8.1: Definición del estado %M1

- Estado M2: la línea de programa que define este estado se puede ver en la figura 8.2. En este estado se realizarán las siguientes acciones:
  - Acción de salir el vástago del cilindro (%Q2.0)
  - Acción de mover el actuador de giro para colocar el sensor alrededor del matraz (%Q2.4)

- Acción de subir la guía lineal motorizada (%Q2.3)



Figura 8.2: Definición del estado %M2

- Estado M3: la línea de programa que define este estado se puede ver en la figura 8.3.

En este estado se realizarán las siguientes acciones:

- Acción de salir el vástago del cilindro (%Q2.0)
- Acción de mover actuador de giro para alejar el sensor del matraz (%Q2.5)
- Acción de encender el testigo de nivel encontrado (%Q2.6)



Figura 8.3: Definición del estado %M3

- Estado M4: la línea de programa que define este estado se puede ver en la figura 8.4.

En este estado se realizarán las siguientes acciones:

- Acción de encender el motor neumático del disco marcador. (% Q2.7)
- Acción de conectar el motor que hace girar el matraz mientras es marcado (% Q2.8)

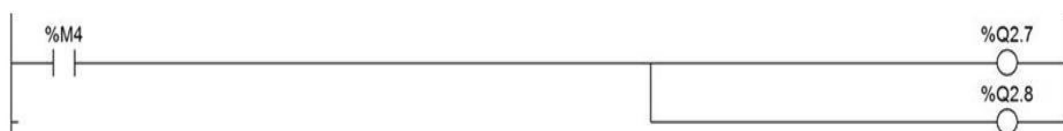


Figura 8.4: Definición del estado %M4

- Estado M5: la línea de programa que define este estado se puede ver en la figura 8.5.

En este estado se realizarán las siguientes acciones:

- Acción de recoger el vástago del cilindro. A la que se llamó % Q2.1
- Acción de bajar la guía lineal motorizada. A la que se llamó % Q2.2



Figura 8.5: Definición del estado %M5

Con estas entradas, salidas y estados queda definido el sistema a automatizar. Para facilitar la comprensión del lector, a continuación se desglosa y explica cada línea de programa:

### 8.3.2 Desarrollo del programa.

Para facilitar la comprensión del lector, a continuación se desglosa y explica cada línea de programa:

1. Esta primera línea se introdujo para que al encender el autómatas, éste se dirigiera al estado inicial ó M0. Se puede ver en la figura 8.6.



Figura 8.6: Línea de programación inicial

2. A continuación se definieron las líneas de la figura 8.7.

Con estas sentencias se obliga al autómatas a situarse en el estado inicial, es decir con todos sus actuadores parados.

Cada una de las líneas le indica los sucesivos estados y que debe irse al estado M0 al recibir la señal de la entrada %I1.2, es decir la seta de seguridad.

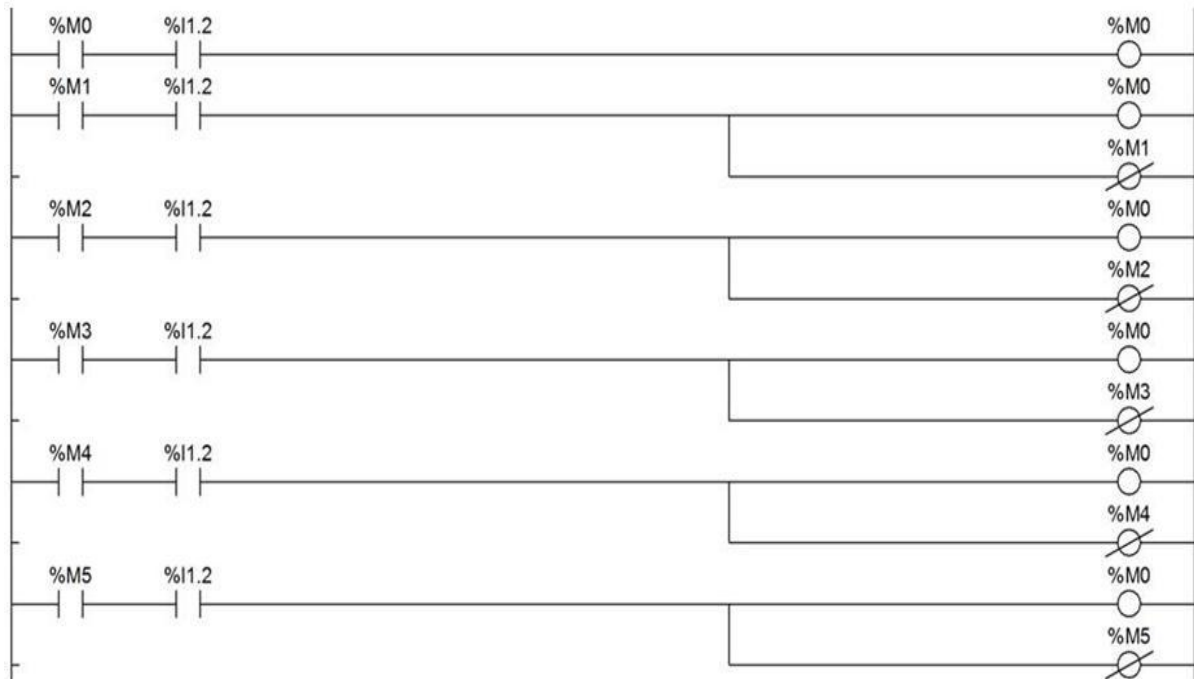


Figura 8.7: Línea de programación para la seta de seguridad

3. En la figura 8.8 se puede ver la línea de programación en la que la máquina comienza con el proceso de marcado. Para comenzar a trabajar se debe pulsar el botón de arranque, y al mismo tiempo que la seta de seguridad no esté pulsada.

Con esta entrada se consigue que el autómata pase del estado M0 al estado M1.

Por tanto, hace salir el vástago del cilindro para que ancle al matraz.

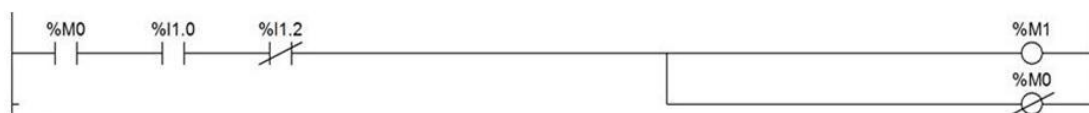


Figura 8.8: Línea de programación que hace pasar del estado M0 al M1

4. En la figura 8.9 se puede ver la línea de programa en la cual comienza el proceso de búsqueda del nivel del matraz. El proceso comienza cuando se pulsa el botón de avance. Con esta entrada se consigue que el autómata pase del estado M1 al estado M2. Mientras el cilindro sigue sujetando el matraz desde su parte superior, el sensor se coloca junto al matraz y la guía lineal motorizada comienza a subir.



Figura 8.9: Línea de programación que hace pasar del estado M1 al M2

5. En la figura 8.10 se puede ver la línea de programa en la cual el sensor de nivel cuando detecta el nivel del matraz, para la guía lineal motorizada, enciende el testigo de nivel encontrado y el cilindro sigue sujetando el matraz desde su parte superior.



Figura 8.10: Línea de programación que hace pasar del estado M2 al M3

6. Cuando se llega a este paso, el nivel ya se ha localizado. El operario que maneja la máquina lo ve en el testigo que queda encendido. Entonces, manualmente el operario desplaza el disco marcador. Este movimiento se puede ver en la figura 8.11.



Figura 8.11: Fotografía en la que se puede ver como el operario desplaza el disco marcador

Al realizar este movimiento, el sensor de final de carrera conmuta y se activan el motor neumático y el motor que hace girar el matraz sobre su propio eje. Con estos 2



elementos activos ya se puede realizar la marca. La línea de programa para realizar esta función puede verse en la figura 8.12.



Figura 8.12: Línea de programación que hace pasar del estado M3 al M4

7. Una vez realizada la marca, se pulsa de nuevo el pulsador de avance para pasar al estado M5 y así poder recoger el vástago del cilindro. Por tanto, el matraz se libera. Adicionalmente la guía lineal motorizada se mueve hacia abajo para prepararse para el próximo matraz. Como medida de seguridad se programó el autómatas para que no pasara al estado M5 si el sensor de final de carrera estaba activado. La línea de programa que hace pasar del estado M4 al M5 puede verse en la figura 8.13.

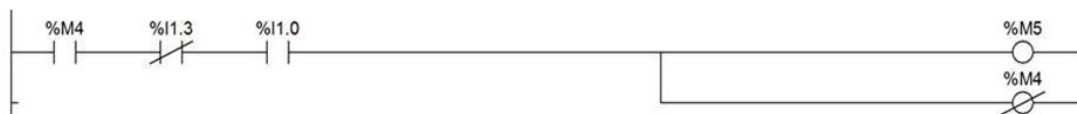


Figura 8.13: Línea de programación que hace pasar del estado M4 al M5

8. Por último el autómatas vuelve a su estado inicial M0. Esto se consigue volviendo a pulsar de nuevo el pulsador de avance, con lo que la guía lineal motorizada deja de desplazarse hacia abajo donde el operario pulse el botón. La línea de programa que hace pasar del estado M5 al M0 puede verse en la figura 8.14



Figura 8.14: Línea de programación que hace pasar del estado M5 al M0

La programación completa del autómatas puede consultarse en el anexo 12.

## Capítulo 9: RESUMEN Y CONCLUSIONES

### 9.1 Resumen de las soluciones adoptadas para cubrir los objetivos

El objetivo de este proyecto, fue la mejora de otra máquina similar situada en el laboratorio de la empresa fabricante de recipientes para laboratorio. La máquina antigua se puede ver en la figura 9.1

El trabajo realizado en este Proyecto Fin de Carrera consistió en:

- Diseñar una solución que satisficiera los objetivos planteados en los capítulos 1 y 2.
- Seleccionar los elementos de la instalación
- Programar el autómat



Figura 9.1: Fotografía de la máquina antigua

La máquina realizaba el marcado de matraces dentro de la tolerancia permitida por la normativa. Los motivos de desarrollar otra máquina más evolucionada son los siguientes:

- La máquina debía poder trabajar con matraces de distintas alturas, pero la carrera de la guía lineal era limitada. Por esto, para los matraces de poca altura, antes de que el sensor de nivel alcanzara su objetivo, el vástago del cilindro había salido por completo dejando suelto el matraz por su parte superior como se puede ver en la figura 9.2. Los matraces de mayor altura no se podían introducir en la máquina porque chocaban con el cilindro como se puede ver en la figura 9.3.



Figura 9.2



Figura 9.3

En este proyecto se le trató de dar solución a este problema. Inicialmente se pensó en utilizar una guía cuya carrera fuera más larga, pero resultó imposible porque el conjunto mecánico acababa chocando con el matraz y rompiéndolo como se puede ver en la figura 9.4.

Finalmente la solución adoptada fue instalar una guía lineal de movimiento manual (sobre la guía lineal motorizada) que permitiera desplazar verticalmente el cilindro neumático para adaptar la máquina a todo tipo de matraces.



Figura 9.4: Detalle del contacto del sensor con el matraz

- Periódicamente es necesario afilar el disco marcador de la máquina debido a su desgaste. Este proceso de afilado del disco es realizado manualmente por un operario, por lo que resulta poco probable que el filo del disco quede siempre alineado con el nivel del sensor. Este aspecto es muy importante en un matraz de precisión. En este proyecto, se le da a este problema la misma solución que en el punto anterior. Esto es, colocar una pequeña guía que permitiera desplazar el disco verticalmente para así poder alinearlo con el sensor en un tiempo menor. Esta guía debería ir anclada con una pieza a medida que, como se indica más adelante, no se fabricó. El lugar donde se debía colocar la guía puede verse en la figura 9.5.

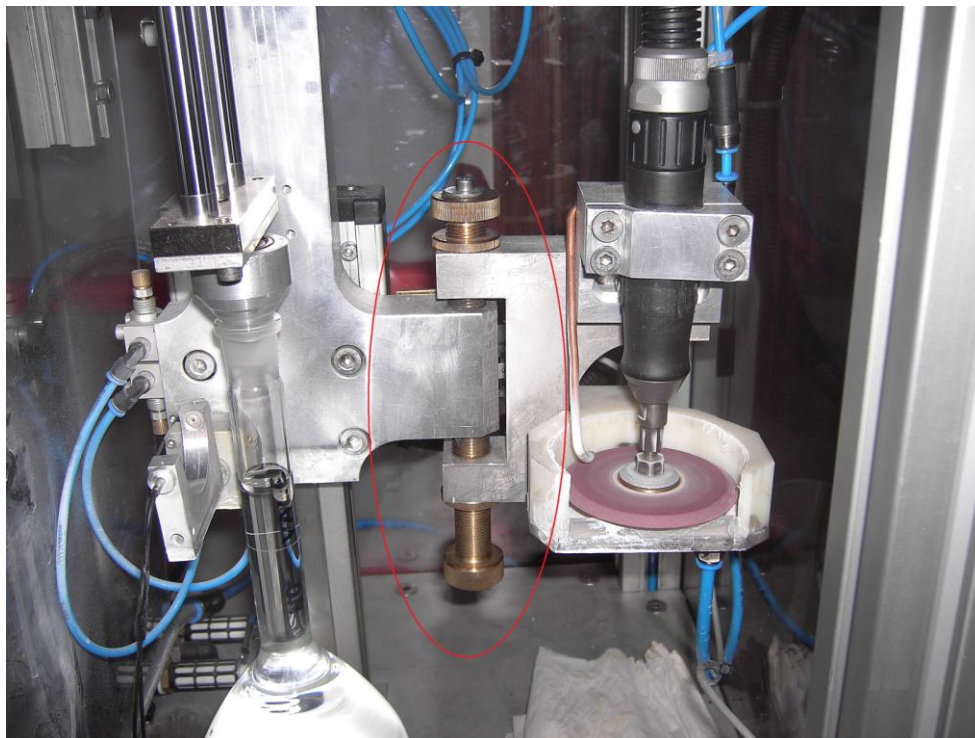


Figura 9.5: Detalle de la ubicación de la guía lineal

## 9.2 Ejecución del trabajo.

El proyecto se comenzó visitando el laboratorio de la empresa para observar el funcionamiento de la máquina antigua. Durante esta demostración se aprovechó para entrevistar al operario que utilizaba la máquina y anotar los puntos a mejorar en su funcionamiento. Estos puntos fueron los siguientes:

- El tiempo para ajustar la máquina en caso de cambio de tamaño de matraz o de afilado del disco es excesivo. Estos problemas ya se ha tratado en el apartado 9.1.
- Se planteó la posibilidad de que la máquina no contuviera equipos neumáticos. Con esto querían evitar tener que conectar la máquina al sistema neumático y así poder utilizarla en cualquier zona de su fábrica aunque no tuviera disponible toma neumática. Esto no es posible como ya se explicó en el capítulo 7.

Una vez ideada la máquina se procedió a la búsqueda de los componentes comunes a la máquina antigua.

Este trabajo fue sencillo para los componentes fabricados en serie, tales como sensores, electroválvulas, etc... No fue así para los equipos dimensionados ex profeso para esta máquina tales como la guía lineal, los dos motores necesarios, sus reductores, etc. Para estos últimos hubo que realizar medidas para conocer la velocidad de los movimientos de la guía y estimaciones del par que desarrollaban los motores para así poder calcular su potencia.

Una vez buscados los equipos y sus correspondientes proveedores, tan sólo quedaba esperar a la entrega de los materiales.

Durante la espera de los materiales se fue realizando la programación del autómatas. Para su desarrollo se contó con la ayuda del operario que trabaja con la máquina.

Una vez recibidos los componentes, tan sólo quedaba fabricar a medida las piezas mecánicas necesarias. Éstas tendrían dos funciones:

- Realizar el giro de aproximación del disco marcador al matraz para hacer la marca a nivel
- Anclar los componentes de la máquina

Fabricar estas piezas conllevó varias dificultades:

- Era difícil encontrar un taller dispuesto a realizar una unidad de cada pieza
- El coste de la fabricación de estas piezas era muy alto
- No se podía asegurar que con la primera “versión” de las piezas, todos los componentes encajaran perfectamente y se pudiera realizar el movimiento de giro sin perder precisión en la máquina

Debido a estas dificultades la empresa para la que se estaba realizando la máquina decidió cancelar el proyecto.

### **9.3 Experiencia adquirida en la realización del Proyecto Fin de Carrera**

La realización de este proyecto fin de carrera me ha dado la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera a una aplicación real.

Desde los primeros contactos con la empresa tuve todo su apoyo y colaboración para el desarrollo del trabajo, pero no tuve apoyo técnico más allá de las recomendaciones del dueño de la misma, de forma que mi forma de trabajar fue autónoma. Adicionalmente me entregó copia de toda la documentación de la que disponía de la máquina.

Conseguir los componentes disponibles en catálogo y realizar la petición de ofertas fue un trabajo sencillo. Fue más complicado buscar la guía lineal y los motores, ya que hubo que dimensionarlos antes de poder pedir ofertas.

Además de introducir como mejora de la máquina las anteriormente explicadas, traté de mejorar el sistema para detectar el nivel de líquidos. La idea que tenía era la de conseguir un sensor al que no le afecta el agua que salpica el disco marcador. Con esto podría quitar el actuador de giro y conseguir simplificar la máquina. Tras consultar con varios proveedores, e incluso con el departamento de electrónica de la UC3M, desistí de mi idea debido a que los sensores que cumplían los requisitos eran excesivamente caros.

Tampoco fue fácil realizar la programación del PLC. La empresa para la que se realizó el proyecto acostumbraba a trabajar con Omron. Yo no había trabajado previamente con autómatas de esta marca ni disponía de una persona que me orientase, de modo que el aprendizaje del funcionamiento fue autónomo.

Finalmente sólo quedaba acoplar todos los equipos en la máquina. Este proceso que cabría esperar que fuera el más sencillo de todos, fue el que más problemas ocasionó. Inicialmente, junto con un operario de la empresa tomamos medidas de las piezas a fabricar. La empresa se comprometió a buscar un taller que las fabricara, pero no lo consiguió debido a que a todos los talleres exigían un número de unidades mínimo para ponerse a fabricar.

Cuando la empresa me comunicó que no podían hacerlas, acudí en busca de ayuda al tutor de este proyecto. Él me puso en contacto con el personal de la oficina técnica de la universidad que podría ayudarme.

En la primera reunión que mantuve con el personal de la oficina técnica de la universidad ya me avisaron de que las piezas que necesitaba eran bastante complicadas y que sería difícil fabricar a la primera unas piezas que pudieran funcionar. Lo más probable es que fuera necesario realizar varias evoluciones hasta conseguirlo.

A los pocos días me comunicaron el precio que les había dado su proveedor. Cada evolución de las piezas costaría en torno a 1.500 €.

A continuación me reuní con el responsable del proyecto de la empresa y le comuniqué esta situación. En vistas de que no podíamos saber cuántas evoluciones iban a ser necesarias y debido a la difícil situación económica actual, decidió cancelar el proyecto.

Para mí supuso una decepción, ya que solicité este proyecto para poder construir una aplicación real y finalmente no se iba a realizar. Aunque quedándome con la parte positiva del proyecto he de decir que fue interesante el poder trabajar en equipo tanto con el personal de la empresa como con mi tutor. Además puede iniciarme en la actividad del trato con proveedores, algo que me ha sido muy útil en el trabajo que desempeño actualmente.



## Capítulo 10: PRESUPUESTO

Resulta complicado poder dar un presupuesto de la fabricación de la máquina objeto de este proyecto, pues no se finalizó su construcción.

Aunque para poder dar un presupuesto orientativo se estimaran los costes desconocidos.

### 10.1 Componentes electrónicos.

Para la construcción de la máquina se emplearon los siguientes componentes electrónicos:

<u>UD</u>	<u>Concepto</u>	<u>€/UD</u>	<u>€</u>
• 1	Autómata	199	199
• 1	Sensor de nivel		
	▪ Amplificador	195	195
	▪ Fibra óptica	74	74
• 5	Electroválvula	76	380
• 1	Variador de velocidad	99	99
• 1	Fuente de alimentación	44	44
• 1	Pequeño material	100	100
<u>Total:</u>			<u>1.091 Euros</u>

### 10.2 Componentes neumáticos.

Para la construcción de la máquina se emplearon los siguientes componentes neumáticos:

<u>UD</u>	<u>Concepto</u>	<u>€/UD</u>	<u>€</u>
• 5	Electroválvula	Ya contabilizada	
• 1	Cilindro	239	239
• 1	Actuador de giro	146	146
• 1	Motor neumático	200	200
• 1	Estación reguladora	95	95
• 1	Regulador de presión	37	37
• 1	Regulador de caudal	7	7
• 1	Pequeño material	100	100
<u>Total:</u>			<u>824 Euros</u>

### 10.3 Componentes eléctricos.

Para la construcción de la máquina se emplearon los siguientes componentes eléctricos:

<u>UD</u>	<u>Concepto</u>	<u>€/UD</u>	<u>€</u>
• 1	Interruptor 10A	8	8
• 1	Cuadro eléctrico	55	55
• 2	Relé	45	90
• 1	Pequeño material	50	50
<u>Total:</u>			<u>203 Euros</u>

### 10.4 Componentes mecánicos.

Para la construcción de la máquina se emplearon los siguientes componentes mecánicos:

<u>UD</u>	<u>Concepto</u>	<u>€/UD</u>	<u>€</u>
• 1	Guía lineal del disco	184	184
• 1	Guía lineal del cilindro	270	270
• 1	Guía lineal motorizada	1.700	1.700
• 1	Motor-reductor	450	450
• 2	Piezas a medida	1.500	3.000
• 1	Mesa-bastidor	300	300
<u>Total:</u>			<u>5.904 Euros</u>

## 10.5 Coste total.

A continuación se realiza la suma de los costes anteriormente desglosados:

<u>UD</u>	<u>Concepto</u>	<u>€</u>
• 1	Componentes electrónicos	1.091
• 1	Componentes neumáticos	824
• 1	Componentes eléctricos	203
• 1	Componentes mecánicos	5.904
<u>Total:</u>		<u>8.022 Euros</u>

Sumando los costes que anteriormente quedan desglosados queda un coste total de:  
8.022 Euros.

A este coste de materiales quedaría por añadirle el I.V.A. y los costes de mano de obra.

## Bibliografía

- [1] Joan Domingo Peña, Juan Gámiz Caro, Antoni Grau i Saldes y Herminio Martínez García. Diseño y aplicaciones con autómatas programables. Editorial UCO Septiembre 2003
- [2] Ramón Piedrafita Moreno. Ingeniería de la automatización industrial. 2ª edición ampliada y actualizada. Editorial Ra-Ma 2004
- [3] Miguel Ángel Salichs. Apuntes de Automatismos Industriales de ITI Electricidad. Año académico 2005-2006.
- [4] <http://www.rae.es> web oficial de Real Academia de la Lengua Española. Marzo de 2010
- [5] <http://es.wikipedia.org>. Marzo de 2010
- [6] <http://www.mografias.com> Apuntes de Ingeniería industrial. Marzo de 2010
- [7] Ramón Pallás Areny. Sensores y acondicionadores de señal. 4ª edición. Editorial Marcombo 2003
- [8] <http://www.elprisma.com> Transductores y sensores. Iván Escalona Moreno (Prof unv Central de Venezuela). Marzo de 2010
- [9] Sensores para la técnica de procesos y manipulación. Libro de texto. Editorial Festo Didactic KG 1993
- [10] <http://www.sick.de> web de la empresa Sick. Marzo de 2010
- [11] Antonio Serrano Nicolás. Neumática. Editorial Paraninfo 1996
- [12] Florencio Jesús Cembranos Nistral. Automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos 5ª edición. Editorial Thomson-Paraninfo 2008

- [13] <http://www.ifm-electronic.com> web de la empresa Ifm-electronic. Marzo de 2009
- [14] <http://www.mundodescargas.com/> Apuntes de ingeniería. Febrero de 2009
- [15] <http://diccionario.sensagent.com/> Sensores fotoeléctricos. Marzo de 2010

## Anexo 1: Tablas de error máximo

Tabla 1  
Dimensiones y errores máximos permitidos para los matraces de cuello estrecho

Dimensiones esenciales			Tolerancias		Dimensiones recomendadas					
Capacidad nominal	Diámetro interno del cuello	Distancia de la línea de enrase <sup>1)</sup>	Errores máximos permitidos		Altura total <sup>2)</sup>  $h_1$ ± 5 mm	Diámetro del bulbo  $d_2$ mm (aprox.)	Diámetro de la base  $d_3$ mm min.	Espesor de pared  $s$ mm min.	Unión esmerilada <sup>3)</sup>	
ml	$d_1$ mm	$h_2$ mm min.	Clase A  ml	Clase B  ml					k4	k6
1	7± 1	5	± 0,025	± 0,050	65	13	13	0,7	7/11	7/16
2	7± 1	5	± 0,025	± 0,050	70	17	15	0,7	7/11	7/16
5	7± 1	5	± 0,025	± 0,050	70	22	15	0,7	7/11	7/16
10	7± 1	5	± 0,025	± 0,050	90	27	18	0,7	7/11	7/16
20	9± 1	5	± 0,040	± 0,080	110	39	18	0,7	10/13	10/19
25	9± 1	5	± 0,040	± 0,080	110	40	25	0,7	10/13	10/19
50	11± 1	10	± 0,060	± 0,120	140	50	35	0,7	12/14	12/21
100	13± 1	10	± 0,100	± 0,200	170	60	40	0,7	12/14 <sup>4)</sup>	12/21 <sup>4)</sup>
200	15,5± 1,5	10	± 0,150	± 0,300	210	75	50	0,8	14/15	14/23
250	15,5± 1,5	10	± 0,150	± 0,300	220	80	55	0,8	14/15	14/23
500	19± 2	15	± 0,250	± 0,500	260	100	70	0,8	19/17	19/26
1 000	23± 2	15	± 0,400	± 0,800	300	125	85	1,0	24/20	24/29
2 000	27,5± 2,5	15	± 0,600	± 1,200	370	160	110	1,2	29/22	29/32
5 000	38± 3	15	± 1,200	± 2,400	475	215	165	1,2	34/23	34/35

1) Distancia mínima de la línea de enrase al cuerpo del matraz.  
2) Altura total sin tapón, de acuerdo con la figura 1.  
3) Conforme con ISO 383.  
4) Dimensión de la unión esmerilada alternativa 14/15 y 14/23.

Tabla 2  
Dimensiones y errores máximos permitidos para los matraces de cuello ancho

Dimensiones esenciales			Tolerancias		Dimensiones recomendadas					
Capacidad nominal	Diámetro interno del cuello	Distancia de la línea de enrase <sup>1)</sup>	Errores máximos permitidos		Altura total <sup>2)</sup>  $h_1$ ± 5 mm	Diámetro del bulbo  $d_2$ mm (aprox.)	Diámetro de la base  $d_3$ mm min.	Espesor de pared  $s$ mm min.	Unión esmerilada <sup>3)</sup>	
ml	$d_1$ mm	$h_2$ mm min.	Clase A  ml	Clase B  ml					k4	k6
5	9± 1	5	± 0,040	± 0,080	70	22	15	0,7	10/13	10/19
10	9± 1	5	± 0,040	± 0,080	90	27	18	0,7	10/13	10/19
20	11± 1	5	± 0,060	± 0,120	105	39	18	0,7	12/14	12/21
25	11± 1	5	± 0,060	± 0,120	110	40	25	0,7	12/14	12/21
50	13± 1	10	± 0,100	± 0,200	140	50	35	0,7	14/15	14/23
1 000	27,5± 2,5	15	± 0,600	± 1,200	300	125	85	1,0	29/22	29/32

1) Distancia mínima de la línea de enrase al cuerpo del matraz.  
2) Altura total sin tapón, de acuerdo con la figura 1.  
3) Conforme con ISO 383.

## Anexo2:Autómata



# Guía Rápida CP1L

1. Introducción
2. Configuraciones
3. Asignación de E/S
4. Áreas de memoria
5. DIP-Switches
6. Funciones avanzadas y salidas de pulsos
7. Solución en comunicaciones abiertas
8. Prueba comunicación CP1L-V1000



## 1. Introducción

El objetivo principal de esta guía rápida, es dar una visión general de las características que incorpora el autómata programable de la serie CP1L.

Los autómatas CP1L son los PLCs de gama baja de la serie SYSMAC CP. Tienen menor capacidad de programa y de E/S.

Los CP1L son del mismo tamaño que los CPM1A y CPM2A, pero ofrecen muchas más características y alto rendimiento.

- CP1L-L: sustituto de CPM1A / CPM2A
- CP1L-M: sustituto de CPM2A



### Modelos de CPU

En la siguiente tabla se muestran las características de cada uno de los modelos de CPU disponibles.

Capacidad E/S	40 puntos	30 puntos	20 puntos	14 puntos
Modelo	CP1L-M40DR-A CP1L-M40DR-D CP1L-M40DT-D CP1L-M40DT1-D	CP1L-M30DR-A CP1L-M30DR-D CP1L-M30DT-D CP1L-M30DT1-D	CP1L-L20DR-A CP1L-L20DR-D CP1L-L20DT-D CP1L-L20DT1-D	CP1L-L14DR-A CP1L-L14DR-D CP1L-L14DT-D CP1L-L14DT1-D
Alimentación	Modelos de alterna (terminados en -A): 100 a 240 Vca, 50/60 Hz Modelos de continua (terminados en -D): 24 Vcc			
Capacidad de programa	10 Kpasos		5 Kpasos	
Máx. núm. de E/S	160 (ver nota 1)	150 (ver nota 1)	60 (ver nota 2)	54 (ver nota 2)
E/S normales	Puntos de E/S	40	30	20
	Puntos de Entrada	24	18	12
	Especificaciones de E	24 Vcc		
	Entradas de interrupción o respuesta rápida	6 máx.		
	Puntos de Salida	16	12	8
Especificaciones de S		Salidas relé: Modelos con "R" antes de sufijo final. Salidas transistor NPN: Modelos con "T" antes de sufijo final. Salidas transistor PNP: Modelos con "T1" antes de sufijo final.		
Entradas de contador de alta velocidad		4 contadores/2 ejes, 100 KHz (monofase). 100 KHz para pulsos up/down o pulsos más dirección, 50 KHz para fase diferencial.		
Salidas de pulsos		2 ejes, 100 KHz (salidas transistor)		

**Nota 1:** Conectando 3 unidades de expansión de E/S de 40 puntos al CP1L.

**Nota 2:** Conectando una unidad de expansión de E/S de 40 puntos al CP1L.








### ✍ Otras características

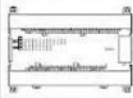




- Puerto USB Estándar de Programación
- Programación por Tareas: cíclicas y de interrupción
- Programación en FB y en ST. Librerías de FB existentes
- 500 Instrucciones de Programación
- 100% Consistencia con el resto de PLCs del Portfolio de OMRON
- Alta Capacidad de Memoria de Datos (hasta 32 KW)
- **Battery Free-Operation:** CP1L puede funcionar Sin-Batería por incorporar memoria flash interna
- **RTC Interno:** Todos los modelos de CP1L incorporan RTC (Reloj)

### ✍ Unidades opcionales




Name and appearance	Model	Application	Remarks
RS-232C Option Board 	CP1W-CIF01	Mounted in option slot 1 or 2 on the CPU Unit to function as an RS-232C port.	---
RS-422A/485 Option Board 	CP1W-CIF11	Mounted in option slot 1 or 2 on the CPU Unit to function as an RS-422A/485 port.	---
Memory Cassette 	CP1W-ME05M	Used to save CPU Unit user programming, parameters, and data or to copy these to another CPU Unit.	---



### Expansion I/O Units








Name and appearance	Model	Specifications		Remarks
		Inputs	Outputs	
40-point I/O Units 	CP1W-40EDR	16 relay outputs	24 VDC 24 inputs	---
	CPM1A-40EDR			
	CP1W-40EDT	16 transistor outputs, sinking		
	CPM1A-40EDT			
	CP1W-40EDT1	16 transistor outputs, sourcing		
20-point I/O Units 	CP1W-20EDR1	8 relay outputs	24 VDC 12 inputs	---
	CPM1A-20EDR1			
	CP1W-20EDT	8 transistor outputs, sinking		
	CPM1A-20EDT			
	CP1W-20EDT1	8 transistor outputs, sourcing		
16-point I/O Units 	CP1W-16ER CPM1A-16ER	16 relay outputs	None	---
8-point Input Units 	CP1W-8ED CPM1A-8ED	None	24 VDC 8 inputs	---
8-point Output Units 	CP1W-8ER	8 relay outputs	None	---
	CPM1A-8ER			
	CP1W-8ET	8 transistor outputs, sinking		
	CPM1A-8ET			
	CP1W-8ET1	8 transistor outputs, sourcing		
	CPM1A-8ET1			

### Installation and Wiring Products


Name and appearance	Model	Specifications	Remarks
DIN Track 	PFP-50N	---	---
	PFP-100N	---	
	PFP-100N2	---	
End Plate 	PFP-M	---	
I/O Connecting Cable 	CP1W-CN811	Used to install CP-series/CPM1A-series Expansion Units and Expansion I/O Units in a second row. Only one I/O Connecting Cable can be used in each PLC.	---



### Expansion Units

Name and appearance	Model	Specifications	Remarks
Analog I/O Unit 	CPM1A-MAD01	2 analog inputs 0 to 10 V, 1 to 5 V, 4 to 20 mA 1 analog output 0 to 10 V, -10 to +10 V, 4 to 20 mA Resolution: 1/256	---
Analog I/O Unit 	CP1W-MAD11 CPM1A-MAD11	2 analog inputs 0 to 5 V, 1 to 5 V, 0 to 10 V, -10 to +10 V, 0 to 20 mA, 4 to 20 mA 1 analog output 1 to 5 V, 0 to 10 V, -10 to +10 V, 0 to 20 mA, 4 to 20 mA Resolution: 1/6,000	---
Analog Input Unit 	CP1W-AD041 CPM1A-AD041	4 analog inputs 0 to 5 V, 1 to 5 V, 0 to 10 V, -10 to +10 V, 0 to 20 mA, 4 to 20 mA Resolution: 1/6,000	---
Analog Output Unit 	CP1W-DA041 CPM1A-DA041	4 analog outputs 1 to 5 V, 0 to 10 V, -10 to +10 V, 0 to 20 mA, 4 to 20 mA Resolution: 1/6,000	---
Temperature Sensor Units 	CP1W-TS001 CPM1A-TS001	Thermocouple inputs K or J, 2 inputs	---
	CP1W-TS002 CPM1A-TS002	Thermocouple inputs K or J, 4 inputs	---
	CP1W-TS101 CPM1A-TS101	Platinum resistance thermometer inputs Pt100 or JPt100, 2 inputs	---
	CP1W-TS102 CPM1A-TS102	Platinum resistance thermometer inputs Pt100 or JPt100, 4 inputs	---
DeviceNet I/O Link Unit 	CPM1A-DRT21	As a DeviceNet Slave, 32 inputs and 32 outputs are allocated.	
CompoBus/S I/O Link Unit 	CP1W-SRT21 CPM1A-SRT21	As a CompoBus/S slave, 8 inputs and 8 outputs are allocated.	

### Maintenance Products

Name and appearance	Model	Specifications	Remarks
Battery 	CJ1W-BAT01	---	Installed in the CPU Unit.



## Consumo

Alimentación de la CPU	CA	CC
CPUs de 40 puntos de E/S	CP1L-M40DR-A	CP1L-M40DR-D, CP1L-M40DT-D, ó CP1L-M40DT1-D
CPUs de 30 puntos de E/S	CP1L-M30DR-A	CP1L-M30DR-D, CP1L-M30DT-D ó CP1L-M30DT1-D
CPUs de 20 puntos de E/S	CP1L-L20DR-A	CP1L-L20DR-D, CP1L-L20DT-D, ó CP1L-L20DT1-D
CPUs de 14 puntos de E/S	CP1L-L14DR-A	CP1L-L14DR-D, CP1L-L14DT-D, ó CP1L-L14DT1-D
Consumo	50 VA máx. (CP1L-M?DR-A) 30 VA máx. (CP1L-L?DR-A)	20 W máx. (CP1L-M?DT?-D) 13 W máx. (CP1L-L?DT?-D) Ver nota.

Nota: este es el rango de valores para la máxima configuración. Utilizar la siguiente fórmula para calcular el consumo de potencia CC para las CPUs con alimentación CC:

Consumo CP1L (CC) = 5V consumo de corriente x 5V/ 70%(eficiencia de la alimentación interna del CP1L) + 24V consumo de corriente x 24V x 1.1 (factor de fluctuación de corriente)

Sistema	CPU	Unidad de Expansión o Unidad de Expansión de E/S			Total
		1º unidad	2º unidad	3º unidad	
	CP1L-M40DR-D	CP1W-DA041	CP1W-DA041	CP1W-DA041	
5 V	0.220 A	0.130 A	0.040 A	0.000 A	0.390 A
24 V	0.080 A	0.000 A	0.059 A	0.000 A	0.139 A

Consumo del CP1L = (0.39A x 5V/70% + 0.139A x 24V) x 1.1 = 6.73W

Este cálculo muestra que la fuente de alimentación que se requiere es de 7 W o superior.

### Consumo de corriente:

CPU Units				
I/O capacity	Model	Current consumption		External power supply
		5 VDC	24 VDC	24 VDC
40 I/O points	CP1L-M40DR-A	0.22 A	0.08 A	0.3 A max.
	CP1L-M40DR-D	0.22 A	0.08 A	---
	CP1L-M40DT-D	0.31 A	0.03 A	---
	CP1L-M40DT1-D	0.31 A	0.03 A	---
30 I/O points	CP1L-M30DR-A	0.21 A	0.07 A	0.3 A max.
	CP1L-M30DR-D	0.21 A	0.07 A	---
	CP1L-M30DT-D	0.28 A	0.03 A	---
	CP1L-M30DT1-D	0.28 A	0.03 A	---
20 I/O points	CP1L-L20DR-A	0.20 A	0.05 A	0.2 A max.
	CP1L-L20DR-D	0.20 A	0.05 A	---
	CP1L-L20DT-D	0.24 A	0.03 A	---
	CP1L-L20DT1-D	0.24 A	0.03 A	---
14 I/O points	CP1L-L14DR-A	0.18 A	0.04 A	0.2 A max.
	CP1L-L14DR-D	0.18 A	0.04 A	---
	CP1L-L14DT-D	0.21 A	0.03 A	---
	CP1L-L14DT1-D	0.21 A	0.03 A	---



Expansion Units and  
Expansion I/O Units

Unit name			Current consumption	
			5 VDC	24 VDC
Expansion I/O Units	40 I/O points 24 inputs 16 outputs	CP1W/CPM1A-40EDR	0.080 A	0.090 A
		CP1W/CPM1A-40EDT	0.160 A	---
		CP1W/CPM1A-40EDT1		
	20 I/O points 12 inputs 8 outputs	CP1W/CPM1A-20EDR1	0.103 A	0.044 A
		CP1W/CPM1A-20EDT	0.130 A	---
		CP1W/CPM1A-20EDT1		
	16 outputs 8 inputs 8 outputs	CP1W/CPM1A-16ER	0.042 A	0.090 A
		CP1W/CPM1A-8ED	0.018 A	---
		CP1W/CPM1A-8ER	0.026 A	0.044 A
		CP1W/CPM1A-8ET	0.075 A	---
Expansion Units	Analog Input Unit	CP1W/CPM1A-AD041	0.100 A	0.090 A
		CP1W/CPM1A-DA041	0.080 A	0.124 A
	Analog Output Unit	CP1W/CPM1A-MAD01	0.066 A	0.066 A
		CP1W/CPM1A-MAD11	0.083 A	0.110 A
	Temperature Sensor Units	CP1W/CPM1A-TS001	0.040 A	0.059 A
		CP1W/CPM1A-TS002		
		CP1W/CPM1A-TS101	0.054 A	0.073 A
		CP1W/CPM1A-TS102		
	CompoBus/S I/O Link Unit	CP1W/CPM1A-SRT21	0.029 A	---
		CPM1A-DRT21	0.048 A	---

### Restricciones de la capacidad de la fuente de alimentación externa en las CPUs de Vca

Cuando se conectan unidades expansoras CP1W o CPM1A a las CPUs de Vca de 30 o 40 puntos, no es posible utilizar los 300mA totales de la fuente de alimentación externa, debido a restricciones de la capacidad de la fuente de alimentación.

Ejemplo del cálculo de las restricciones de la capacidad de la fuente de alimentación externa:

Item	CPU Unit	Expansion Unit			Total	Restriction
		1st Unit	2nd Unit	3rd Unit		
	CP1L-M40DR-A	CP1W-DA041	CP1W-DA041	CP1W-DA041		
5 V	0.22 A	0.08 A	0.08 A	0.08 A	0.46 A	
24 V	0.08 A	0.124 A	0.124 A	0.124 A	0.452 A	
Power consumption	5 V × 0.46 A = 2.3 W 24 V × 0.452 A = 10.848 W				13.148 W	≤ 18.5 W
Applicable external power supply capacity	18.5 W (total external power supply capacity) – 13.148 W = 5.352 W 5.352 W/24V = 0.223 A				0.223 A	≤ 0.3 A
Note If the results exceeds 0.3 A, reduce the current consumption to 0.3 A or less.						



En las CPUs de Vca de 14 y 20 puntos, no se puede utilizar fuente de alimentación externa si tiene conectadas unidades de expansión CP1W o CPM1A. Si no tiene conectadas unidades de expansión, se podrán utilizar hasta 200mA.

Las CPUs de Vcc no tienen fuente de alimentación externa.



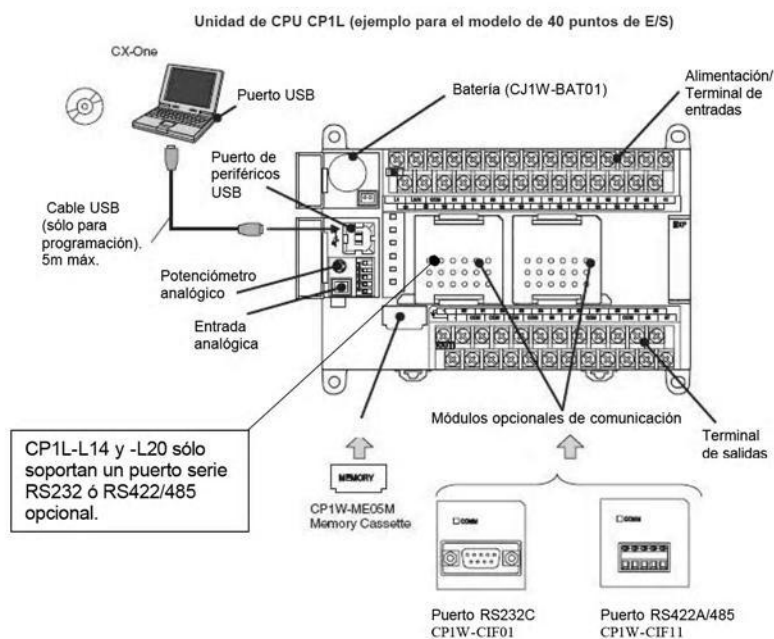


## 2. Configuraciones

En esta sección se ven las distintas configuraciones que se pueden llegar a cubrir con un PLC de la serie CP1L.

### Básica

La configuración básica consiste en una CPU. Es posible conectar módulos que permitan realizar la conexión serie con dispositivos externos, así como un cassette de memoria para almacenar el programa, el Setup del PLC y el valor de los DMs iniciales.

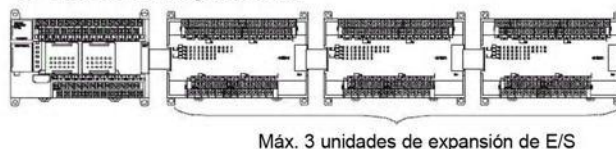




## ✍ Expansión con módulos de la serie CPM1A

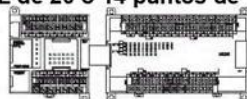
Las Unidades de Expansión serán las expansiones de CPM con un cambio de carcasa acorde con el diseño del CP1L: CP1W

### CP1L de 30 o 40 puntos de



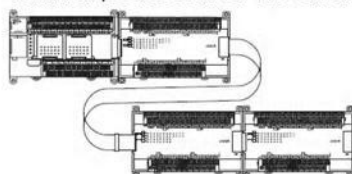
Máx. 3 unidades de expansión de E/S

### CP1L de 20 o 14 puntos de



Máx. 1 unidad de expansión de

También posible con CP1W-CN811 (80cm)



### Máximo número de E/S que se pueden gestionar con CP1L

Type	I/O capacity	Model	Built-in inputs	Built-in outputs	Maximum number of Expansion I/O Units or Expansion Units	Maximum total I/O points
M	40 points	CP1L-M40DR-A CP1L-M40DR-D CP1L-M40DT-D CP1L-M40DT1-D	24	16	3 Units max. Inputs: 24 × 3 Outputs: 16 × 3	Max.: 160 points Inputs: 96 points Outputs: 64 points
	30 points	CP1L-M30DR-A CP1L-M30DR-D CP1L-M30DT-D CP1L-M30DT1-D	18	12	3 Units max. Inputs: 24 × 3 Outputs: 16 × 3	Max.: 150 points Inputs: 90 points Outputs: 60 points
L	20 points	CP1L-L20DR-A CP1L-L20DR-D CP1L-L20DT-D CP1L-L20DT1-D	12	8	1 Unit max. Inputs: 24 Outputs: 16	Max.: 60 points Inputs: 36 points Outputs: 24 points
	14 points	CP1L-L14DR-A CP1L-L14DR-D CP1L-L14DT-D CP1L-L14DT1-D	8	6	1 Unit max. Inputs: 24 Outputs: 16	Max.: 54 points Inputs: 32 points Outputs: 22 points





### 3. Asignación de E/S

Canales de E/S predeterminados según la CPU de la serie CP1L:

Unidad CPU	Canales asignados		Nº de Unidades de Exp. y Unidades de Exp. de E/S conectadas
	Bits de Entrada	Bits de Salida	
14 puntos de E/S	CIO 0	CIO 100	1
20 puntos de E/S	CIO 0	CIO 100	1
30 puntos de E/S	CIO 0 y CIO 1	CIO 100 y CIO 101	3
40 puntos de E/S	CIO 0 y CIO 1	CIO 100 y CIO 101	3

#### ➤ Asignación de bits de las Unidades de Expansión de E/S

Unit		Input bits			Output bits		
		No. of bits	No. of words	Addresses	No. of bits	No. of words	Addresses
Unit with 8 inputs		8 bits	1 word	CIO m (bits 00 to 07)	---	None	None
Unit with 8 outputs	Relays	---	None	None	8 bits	1 word	CIO n (bits 00 to 07)
	Sinking transistors	---	None	None	8 bits	1 word	CIO n (bits 00 to 07)
	Sourcing transistors	---	None	None	8 bits	1 word	CIO n (bits 00 to 07)
	Relays	---	None	None	16 bits	2 words	CIO n (bits 00 to 07) CIO n+1 (bits 00 to 07)
Unit with 20 I/O	Relays	12 bits	1 word	CIO m (bits 00 to 11)	8 bits	1 word	CIO n (bits 00 to 07)
	Sinking transistors	12 bits	1 word	CIO m (bits 00 to 11)	8 bits	1 word	CIO n (bits 00 to 07)
	Sourcing transistors	12 bits	1 word	CIO m (bits 00 to 11)	8 bits	1 word	CIO n (bits 00 to 07)
	Relays	24 bits	2 words	CIO m (bits 00 to 11) CIO m+1 (bits 00 to 11)	16 bits	2 words	CIO n (bits 00 to 07) CIO n+1 (bits 00 to 07)
Unit with 40 I/O	Sinking transistors	24 bits	2 words	CIO m (bits 00 to 11) CIO m+1 (bits 00 to 11)	16 bits	2 words	CIO n (bits 00 to 07) CIO n+1 (bits 00 to 07)
	Sourcing transistors	24 bits	2 words	CIO m (bits 00 to 11) CIO m+1 (bits 00 to 11)	16 bits	2 words	CIO n (bits 00 to 07) CIO n+1 (bits 00 to 07)
	Relays	24 bits	2 words	CIO m (bits 00 to 11) CIO m+1 (bits 00 to 11)	16 bits	2 words	CIO n (bits 00 to 07) CIO n+1 (bits 00 to 07)
	Sinking transistors	24 bits	2 words	CIO m (bits 00 to 11) CIO m+1 (bits 00 to 11)	16 bits	2 words	CIO n (bits 00 to 07) CIO n+1 (bits 00 to 07)

**m:** indica el siguiente canal de entradas después del canal de entrada asignado a la Unidad de Expansión, Unidad de Expansión de E/S, o CPU que hay a su izquierda.

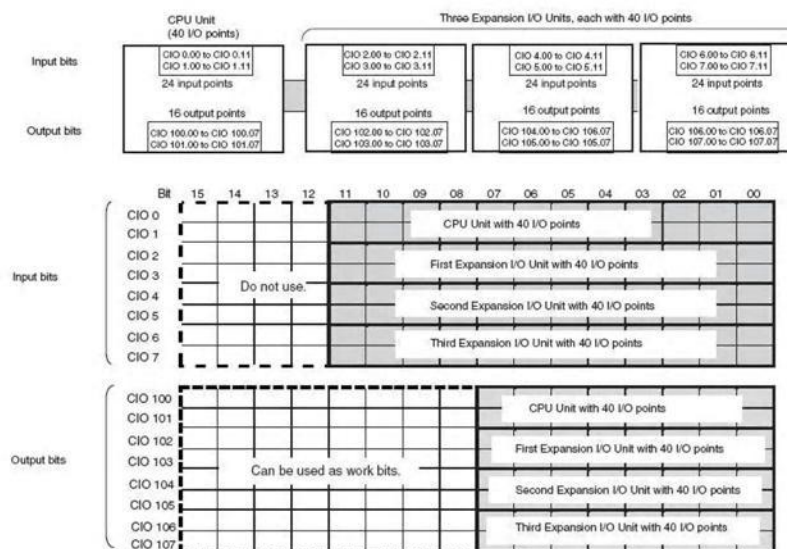
**n:** indica el siguiente canal de salidas después del canal de salidas asignado a la Unidad de Expansión, Unidad de Expansión de E/S, o CPU que hay a su izquierda.



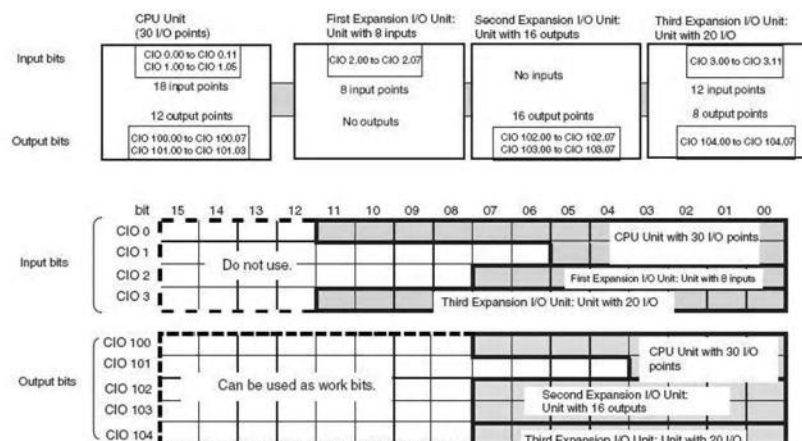
### Ejemplo 1: Máxima capacidad de E/S

Consiste en una CPU de 40 puntos de E/S y tres Unidades de Expansión de E/S de 40 puntos cada una.

Cuando se conectan Unidades de Expansión de E/S de 40 puntos de E/S, se pueden controlar hasta 160 puntos de E/S (96 E y 64 S).



### Ejemplo 2: Conexión de Unidades de Expansión de sólo Entradas o sólo Salidas





## Asignación de canales de las Unidades de Expansión

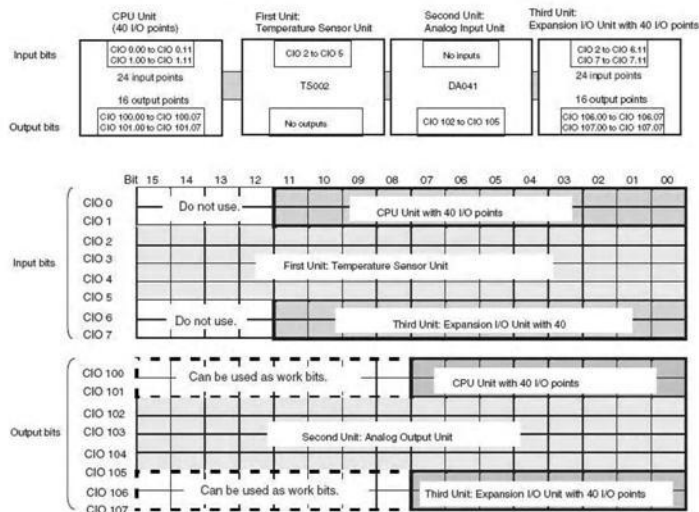
Unit		Input words	Output words
Analog I/O Units	CP1W-MAD11 CPM1A-MAD11 CPM1A-MAD01	2 words CIO m to CIO m+1	1 word CIO n
Analog Input Units	CP1W-AD041 CPM1A-AD041	4 words CIO m to CIO m+3	1 word CIO n 2 words CIO n to CIO n+1
Analog Output Units	CP1W-DA041 CPM1A-DA041	None ---	4 words CIO n to CIO n+3
Temperature Sensor Units	CP1W-TS001 CPM1A-TS001	2 words CIO m to CIO m+1	None ---
	CP1W-TS002 CPM1A-TS002	4 words CIO m to CIO m+3	None ---
	CP1W-TS101 CPM1A-TS101	2 words CIO m to CIO m+1	None ---
	CP1W-TS102 CPM1A-TS102	4 words CIO m to CIO m+3	None ---
DeviceNet I/O Link Units	CPM1A-DRT21	2 words CIO m to CIO m+1	2 words CIO n to CIO n+1
CompoBus/S I/O Link Units	CP1W-SRT21 CPM1A-SRT21	1 word CIO m	1 word CIO n

m: indica el siguiente canal de entradas después del canal de entrada asignado a la Unidad de Expansión, Unidad de Expansión de E/S, o CPU que hay a su izquierda.

n: indica el siguiente canal de salidas después del canal de salidas asignado a la Unidad de Expansión, Unidad de Expansión de E/S, o CPU que hay a su izquierda.

### Ejemplo: Canales asignados para las Unidades de Expansión

#### CPU Unit with 40 I/O Points + TS002 + DA041 + 40ED



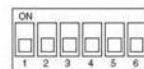


## 4. Áreas de memoria

Área			Tamaño	Rango
Área CIO	Área de E/S	Entradas	1600 bits (100 canales)	CIO 0 a CIO 99
		Salidas	1600 bits (100 canales)	CIO 100 a CIO 199
	Área Link 1:1		1024 bits (64 canales)	CIO 3000 a CIO 3063
	Área PLC Link Serie		1440 bits (90 canales)	CIO 3100 a CIO 3189
	Área de Trabajo		14400 bits (900 canales)	CIO 3800 a CIO 6143
Área de Trabajo			8192 bits (512 canales)	W000 a W511
Área de Retención			8192 bits (512 canales)	H000 a H511
Área Auxiliar			15360 bits (960 canales)	A000 a A959
Área de relé temporal TR			16 bits	TR0 a TR15
Área de Memoria de Datos			32768 canales	D00000 a D32767
Flags de Temporizadores			4096 bits	T0000 a T4095
Flags de Contadores			4096 bits	C0000 a C4095
PVs de Temporizadores			4096 canales	T0000 a T4095
PVs de Contadores			4096 canales	C0000 a C4095
Área de Flags de Tareas			32 bits	TK0 a TK31
Registros Indirectos			16 registros	IR0 a IR15
Registros de datos			16 registros	DR0 a DR15

## 5. DIP-Switches

Funcionalidad de los switches de las CPUs de 30 y 40 puntos:



Nº	Selección	Descripción	Aplicación	Por defecto
SW1	ON	UM protegida	Proteger el programa contra sobreescritura no deseada	OFF
	OFF	UM no protegida		
SW2	ON	Transferencia automática de cassette de memoria a CPU	Permite realizar el volcado del programa, memoria de datos y configuración, desde el cassette de memoria a la CPU	OFF
	OFF	Datos no transferidos		
SW3	ON	A395.12 a ON	Muy útil para chequear el programa sin necesidad de cablear una entrada física	OFF
	OFF	A395.12 a OFF		
SW4	ON	Toolbus	Establece unos parámetros de comunicación fijos para el Slot 1 (Toolbus)	OFF
	OFF	Según configuración del PLC		
SW5	ON	Toolbus	Establece unos parámetros de comunicación fijos para el Slot 2 (Toolbus)	OFF
	OFF	Según configuración del PLC		
SW6	OFF	Mantener a OFF	---	OFF

Comunicac. Serie	Características	Método de configuración de la CPU
Bus de Periféricos (Toolbus)	Este modo es más rápido, por lo que se utiliza generalmente en conexiones con CX-Programmer. - Sólo son posibles conexiones 1:1 - La velocidad es autodetectada por el puerto	Poner a ON el SW4 (Puerto Serie 1) u el SW5 (Puerto Serie 2). Esta configuración habilita conexiones por el bus de periféricos independientemente de la configuración del puerto en el PLC.
Host Link (SYSWAY)	Protocolo estándar para ordenadores host con conexiones 1:1 o 1:N. - Más lento que Toolbus - Permite conexiones vía módem o adaptadores ópticos, o largas distancias o conexiones 1:N vía RS422/485	Poner a OFF el SW4 (Puerto Serie 1) u el SW5 (Puerto Serie 2). La configuración de los puertos queda establecida según la con la configuración en el PLC. Por defecto: Host Link, 7,2,Par.





## 6. Funciones avanzadas y Salidas de pulsos

Se van a describir en esta sección, las funciones avanzadas del CP1L que permiten cubrir las necesidades de aplicaciones específicas.

- 6.1 Funciones de interrupción
  - 6.1.1 Interrupciones de entrada (Modo Directo)
  - 6.1.2 Interrupciones de entrada (Modo Contador)
  - 6.1.3 Interrupciones temporizadas
  - 6.1.4 Interrupciones de conteo de alta velocidad
- 6.2 Entradas de respuesta rápida
- 6.3 Comunicaciones serie
  - 6.3.1 PLC-Link
  - 6.3.2 Modbus-RTU
  - 6.3.3 NT-Link 1:1 y 1:N
  - 6.3.4 No-Protocol
  - 6.3.5 Hostlink
  - 6.3.6 Link 1:1
- 6.4 Configuraciones de la entrada externa analógica y del potenciómetro analógico
- 6.5 Operación sin batería
- 6.6 Cassette de memoria
- 6.7 Protección del programa
- 6.8 Funciones de diagnóstico de fallo
- 6.9 Reloj
- 6.10 Salidas de Pulsos

### 6.1 Funciones de interrupción

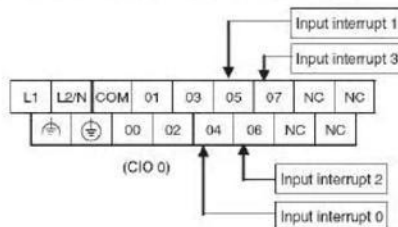
El procesamiento de la CPU, normalmente es cíclico (chequeo  $\nless$  Ejecución de programa  $\nless$  Refresco de E/S  $\nless$  Servicio a periféricos), con tareas cíclicas almacenadas en la memoria de programa. Las funciones de interrupción son utilizadas para romper temporalmente este procesamiento cíclico y ejecutar una parte de programa en particular cuando se den una serie de circunstancias.

#### 6.1.1 Interrupciones de entrada (Modo Directo)

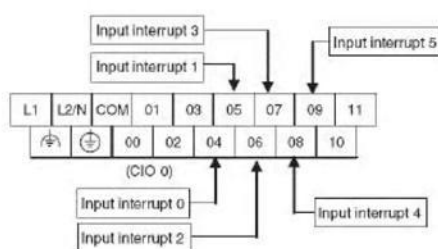
Esta función ejecuta una tarea de interrupción cuando se recibe un pulso de la señal de entrada correspondiente (flanco ascendente o descendente).



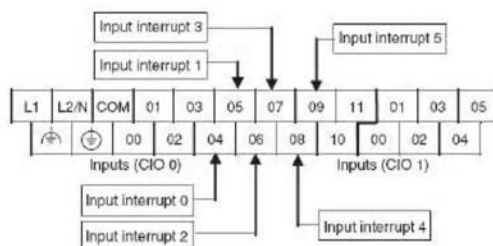
### Bloque Terminal de entradas para CPU de 14 puntos de E/S



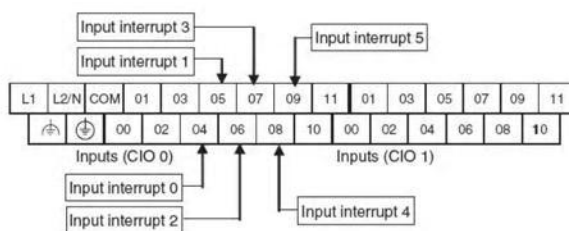
### Bloque Terminal de entradas para CPU de 20 puntos de E/S



### Bloque Terminal de entradas para CPU de 30 puntos de E/S



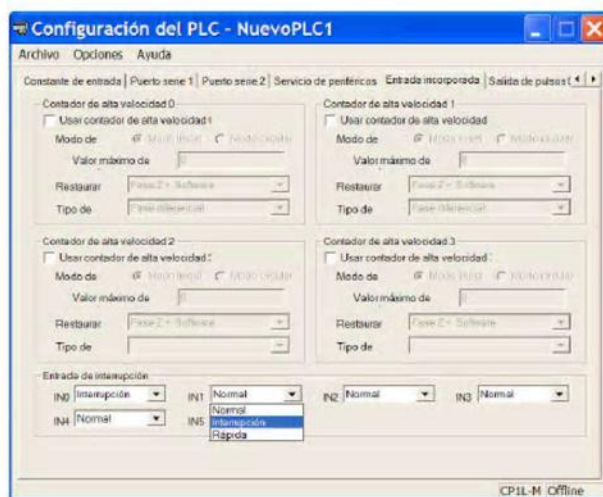
### Bloque Terminal de entradas para CPU de 40 puntos de E/S



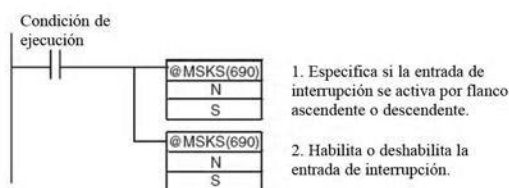


Bloque Terminal de entrada		Entradas de Interrupción según CPU				Tarea
Canal	Bit	CPU de 40 puntos E/S	CPU de 30 puntos E/S	CPU de 20 puntos E/S	CPU de 14 puntos E/S	
CIO 0	04	Entrada de Interrupción 0	Entrada de Interrupción 0	Entrada de Interrupción 0	Entrada de Interrupción 0	Tarea de Interrupción 140
	05	Entrada de Interrupción 1	Entrada de Interrupción 1	Entrada de Interrupción 1	Entrada de Interrupción 1	Tarea de Interrupción 141
	06	Entrada de Interrupción 2	Entrada de Interrupción 2	Entrada de Interrupción 2	Entrada de Interrupción 2	Tarea de Interrupción 142
	07	Entrada de Interrupción 3	Entrada de Interrupción 3	Entrada de Interrupción 3	Entrada de Interrupción 3	Tarea de Interrupción 143
	08	Entrada de Interrupción 4	Entrada de Interrupción 4	Entrada de Interrupción 4	-	Tarea de Interrupción 144
	09	Entrada de Interrupción 5	Entrada de Interrupción 5	Entrada de Interrupción 5	-	Tarea de Interrupción 145

### Configuración de las entradas de interrupción desde CX-Programmer



Para utilizar las entradas de interrupción se debe ejecutar la instrucción MSKS(690). Esta instrucción tiene dos funciones que deben utilizarse en combinación:





### Operandos MSKS(690)

Entrada de interrupción	Tarea	Flanco ascendente o descendente		Habilitar/deshabilitar entrada de interrupción	
		N	S	N	S
		Nº Entrada Interrupción	Condición de ejecución	Nº Entrada Interrupción	Habilitar/ Deshabilitar
Ent. Int. 0	140	110 (ó 10)	#0000: Flanco ascendente #0001: Flanco descendente	100 (ó 6)	#0000: interrupción habilitada #0001: interrupción deshabilitada
Ent. Int. 1	141	111 (ó 11)		101 (ó 7)	
Ent. Int. 2	142	112 (ó 12)		102 (ó 8)	
Ent. Int. 3	143	113 (ó 13)		103 (ó 9)	
Ent. Int. 4*	144	114 (ó 14)		104	
Ent. Int. 5*	145	115 (ó 15)		105	

\* Las CPUs de 14 puntos de E/S no soportan las entradas de interrupción 4 y 5.

### 6.1.2 Interrupciones de entrada (Modo Contador)

Esta función cuenta los flancos ascendentes o descendentes de las señales de entrada y ejecuta una tarea de interrupción cuando la cuenta alcanza el valor configurado.

La frecuencia máxima de respuesta de la entrada es de 5 kHz en total, para todas las entradas de interrupción en modo contador.

Bits de entrada	Función		Canales del Contador	
	Entrada de Interrupción	Tarea de Interrupción	SV (0000 a FFFF)	PV
0.04	Ent. de Int. 0	140	A532	A536
0.05	Ent. de Int. 1	141	A533	A537
0.06	Ent. de Int. 2	142	A534	A538
0.07	Ent. de Int. 3	143	A535	A539
0.08*	Ent. de Int. 4*	144	A544	A548
0.09*	Ent. de Int. 5*	145	A545	A549

\* Las CPUs de 14 puntos de E/S no soportan las entradas de interrupción 4 y 5.

### Operandos MSKS(690)

Entrada de interrupción	Tarea	Flanco ascendente o descendente		Habilitar/deshabilitar entrada de interrupción	
		N	S	N	S
		Nº Entrada Interrupción	Condición de ejecución	Nº Entrada Interrupción	Habilitar/ Deshabilitar
Ent. Int. 0	140	110 (ó 10)	#0000: Flanco ascendente #0001: Flanco descendente	100 (ó 6)	#0002: comenzar la cuenta hacia abajo (decrementando) y habilitar las interrupciones #0003: comenzar la cuenta hacia arriba (incrementando) y habilitar las interrupciones
Ent. Int. 1	141	111 (ó 11)		101 (ó 7)	
Ent. Int. 2	142	112 (ó 12)		102 (ó 8)	
Ent. Int. 3	143	113 (ó 13)		103 (ó 9)	
Ent. Int. 4*	144*	114 (ó 14)		104	
Ent. Int. 5*	145*	115 (ó 15)		105	

\* Las CPUs de 14 puntos de E/S no soportan las entradas de interrupción 4 y 5.

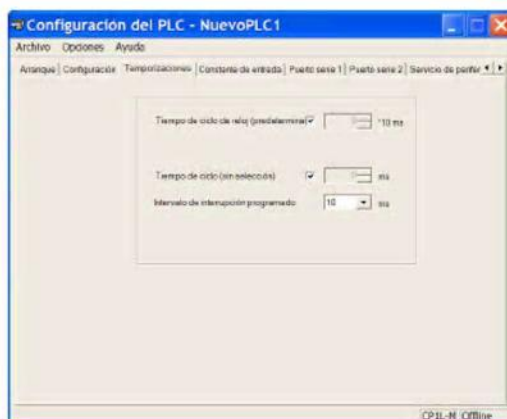




### 6.1.3 Interrupciones temporizadas

Esta función ejecuta una tarea de interrupción cada intervalo de tiempo, medido por el temporizador interno de la CPU. La tarea de interrupción temporizada se corresponde con la "tarea de interrupción 2".

La base de tiempos se establece en el Setup del PLC y mediante la instrucción MSKS(690) se fija el intervalo de tiempo.



#### Operandos MSKS(690)

Operando		Intervalo de tiempo de la interrupción (periodo)	
N	S	Base de tiempos configurable desde el Setup del PLC	Habilitar/Deshabilitar
Nº Interrupción temporizada	Tiempo de Interrupción		
Interrupción temporizada 0 (Tarea de interrupción 2) 14: Comenzar tras un reset. 4: Comenzar sin reset	#0000 a #270F (0 a 9999)	10 ms	10 a 99.990 ms
		1 ms	1 a 9.999 ms
		0.1 ms	0.5 a 999.9 ms

### 6.1.4 Interrupciones de conteo de alta velocidad

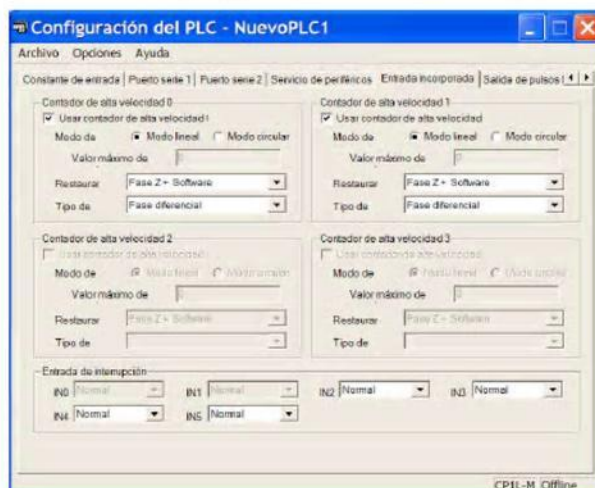
Esta función ejecuta una tarea de interrupción específica (0 a 255) cuando el valor (PV) del contador de alta velocidad incorporado en la CPU alcanza uno de los valores preestablecidos (comparación por valor) o se encuentra dentro de uno de los rangos fijados (comparación por rangos).



Utilizar la instrucción CTBL(882) para registrar la tabla de comparación.

Utilizar la instrucción CTBL(882) o INI(880) para iniciar la comparación.

Utilizar la instrucción INI(880) para parar la comparación.



#### CPUs de 20, 30 y 40 puntos de E/S

Terminal de Entradas		Configuraciones del contador de alta velocidad		
Canal	Bit	Monofase (entrada de pulsos incremental)	Bifase (fase diferencial x4, adelante/atrás, o pulso/dirección)	Búsqueda de origen
CIO 0	00	Contador 0: Entrada incremental	Contador 0: Fase A, Incremental, o entrada de conteo	
	01	Contador 1: Entrada incremental	Contador 0: Fase B, Decremental, o entrada de dirección	
	02	Contador 2: Entrada incremental	Contador 1: Fase A, Incremental, o entrada de conteo	
	03	Contador 3: Entrada incremental	Contador 1: Fase B, Decremental, o entrada de dirección	
	04	Contador 0: Entrada de Reset o Fase Z	Contador 0: Fase Z o entrada de Reset	
	05	Contador 1: Entrada de Reset o Fase Z	Contador 1: Fase Z o entrada de Reset	
	06	Contador 2: Entrada de Reset o Fase Z		Salida de pulsos 0: señal de entrada de origen
	07	Contador 3: Entrada de Reset o Fase Z		Salida de pulsos 1: señal de entrada de origen
	10			Salida de pulsos 0: señal de entrada de proximidad de origen
	11			Salida de pulsos 1: señal de entrada de proximidad de origen



### CPU de 14 puntos de E/S

Terminal de Entradas		Configuraciones del contador de alta velocidad		
Canal	Bit	Monofase (entrada de pulsos incremental)	Bifase (fase diferencial x4, adelante/atrás, o pulso/dirección)	Búsqueda de origen
CIO 0	00	Contador 0: Entrada incremental	Contador 0: Fase A, Incremental, o entrada de conteo	
	01	Contador 1: Entrada incremental	Contador 0: Fase B, Decremental, o entrada de dirección	
	02	Contador 2: Entrada incremental	Contador 1: Fase A, Incremental, o entrada de conteo	Salida de pulsos 0: señal de entrada de proximidad de origen
	03	Contador 3: Entrada incremental	Contador 1: Fase B, Decremental, o entrada de dirección	Salida de pulsos 1: señal de entrada de proximidad de origen
	04	Contador 0: Entrada de Reset o Fase Z	Contador 0: Fase Z o entrada de Reset	
	05	Contador 1: Entrada de Reset o Fase Z	Contador 1: Fase Z o entrada de Reset	
	06	Contador 2: Entrada de Reset o Fase Z		Salida de pulsos 0: señal de entrada de origen
	07	Contador 3: Entrada de Reset o Fase Z		Salida de pulsos 1: señal de entrada de origen

### Áreas de memoria

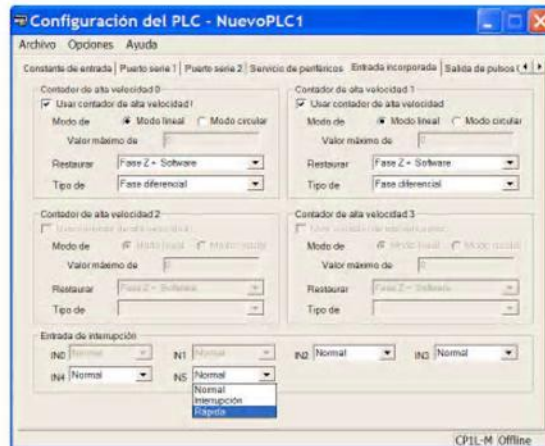
Contenido		Contador de alta velocidad	
		0	1
PV	4 dígitos de menor peso	A271	A273
	4 dígitos de mayor peso	A270	A272
Flags de la Condición del Rango de Comparación	ON cuando el valor está dentro del Rango 1	A274.00	A275.00
	ON cuando el valor está dentro del Rango 2	A274.01	A275.01
	ON cuando el valor está dentro del Rango 3	A274.02	A275.02
	ON cuando el valor está dentro del Rango 4	A274.03	A275.03
	ON cuando el valor está dentro del Rango 5	A274.04	A275.04
	ON cuando el valor está dentro del Rango 6	A274.05	A275.05
	ON cuando el valor está dentro del Rango 7	A274.06	A275.06
	ON cuando el valor está dentro del Rango 8	A274.07	A275.07
Flags del estado de la Comparación	ON mientras la comparación está en progreso	A274.08	A275.08
Flags de Overflow/ Underflow	ON si se ha producido un overflow o un underflow del PV durante la operación en modo lineal	A274.09	A275.09
Flags de la dirección de la cuenta	0: Decrementando 1: Incrementando	A274.10	A275.10



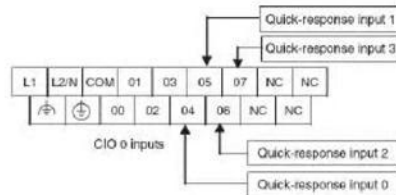
## 6.2 Entradas de respuesta rápida

Las entradas de respuesta rápida pueden leer pulsos cuyo un tiempo a ON es menor que el tiempo de ciclo (hasta de 50  $\mu$ s).

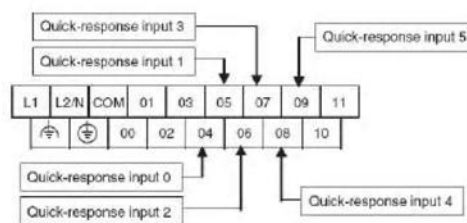
Utilizar el CX-Programmer para configurar en la pestaña de "Entrada incorporada" de la "Configuraciones del PLC" la entrada de respuesta rápida.



**Bloque Terminal de entradas para CPU de 14 puntos de E/S**

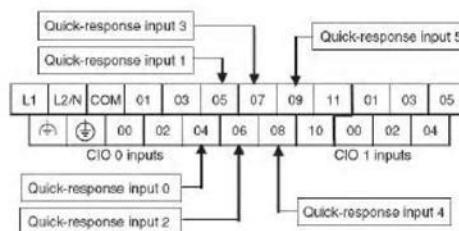


**Bloque Terminal de entradas para CPU de 20 puntos de E/S**

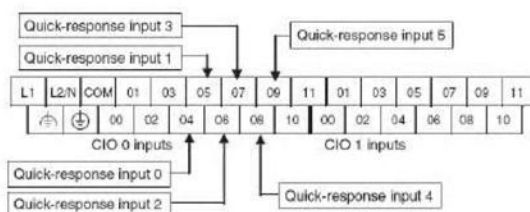




### Bloque Terminal de entradas para CPU de 30 puntos de E/S



### Bloque Terminal de entradas para CPU de 40 puntos de E/S



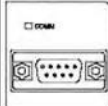





## 6.3 Comunicaciones serie

Todas las CPUs de la serie CP1L incorporan uno (CPUs de 20 y 14 puntos) o dos (CPUs de 30 y 40 puntos) slots para acoplar un módulo opcional que proporciona un interface de comunicación serie.

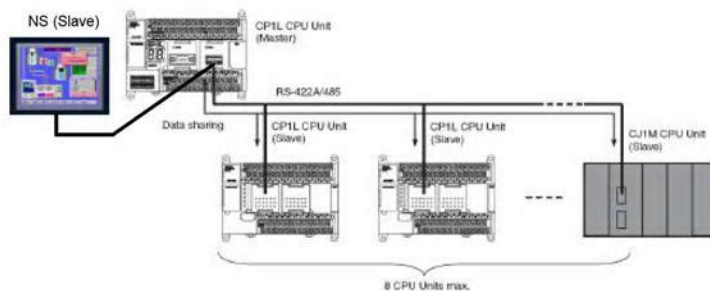
Option Boards for Serial Communications

Appearance	Name	Model	Port	Serial communications modes
	RS-232C Option Board	CP1W-CIF01	One RS-232C port (D-Sub, 9 pins, female)	Host Link, NT Link (1:N or 1:1 Link Master, 1:1 Link Slave), No-protocol, Serial PLC Link Slave, Serial PLC Link Master, Serial Gateway (conversion to CompoWay/F, conversion to Modbus-RTU), peripheral bus
	RS-422A/485 Option Board	CP1W-CIF11	One RS-422A/485 port (terminal block for females)	

### 6.3.1 PLC-Link

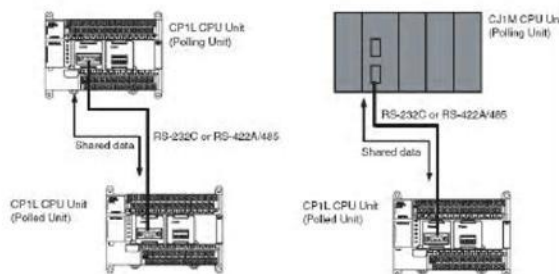
- ✍ El PLC-Link permite el intercambio de datos entre PLCs, a través de los módulos opcionales serie RS232C ó RS422A/485, sin necesidad de programación especial.
- ✍ La configuración del puerto de comunicaciones se debe configurar en modo Serial PLC Link para habilitar esta funcionalidad.
- ✍ Se pueden conectar en PLC Link hasta **10 Equipos** (9 PLCs: 1 Maestro y 8 Esclavos) + 1 HMI NT/NS como Esclavo que sólo comunica con el Maestro.
- ✍ Los PLCs pueden ser CJ1M, CP1H y/o CP1L.
- ✍ Se comparten Máximo 10 words por equipo.
- ✍ Los canales que se comparte en PLC-Link son del CIO3100 al CIO3199.

#### Conexión 1:N



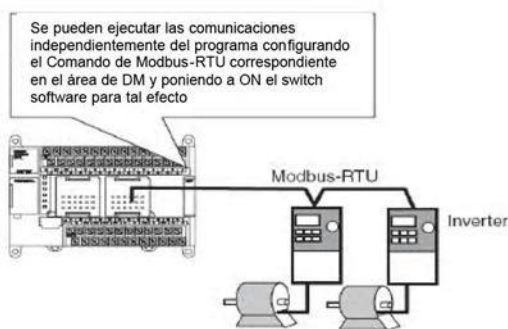


### Conexión 1:1



## 6.3.2 Modbus-RTU

- ✍ Disponible para todos los modelos. Simplifica el control de Esclavos Modbus (ejemplo: Inverters) vía serie (RS232C o RS422A/485).
- ✍ El CP1L puede trabajar como maestro Modbus-RTU y enviar comandos Modbus-RTU mediante switches software.
- ✍ Una vez se indica la dirección del esclavo, la función, y los datos a enviar en zona de DMs, se pueden enviar o recibir mensajes con independencia del programa mediante switches software.
- ✍ El puerto del CP1L se debe configurar en modo Gateway (Puerta de enlace) para habilitar esta funcionalidad.

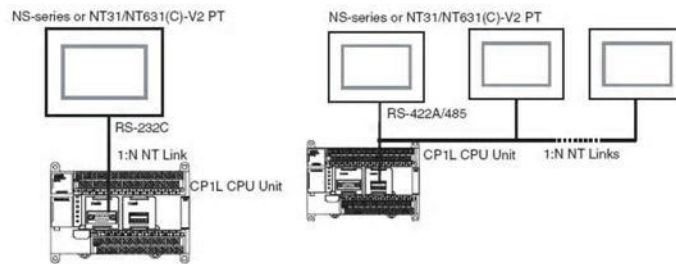


## 6.3.3 NT-Link 1:1 y NT-Link 1:N

- ✍ Se pueden conectar los PLCs de las series CP para comunicar con PTs (terminales programables), utilizando el modo NT-Link 1:N.
- ✍ Es posible configurar NT-Links a alta velocidad, sólo con los PTs de las series NS o con los PTs NT31(C)-V2 ó NT631(C)-V2.
- ✍ Velocidades configurables: 38400 ó 115200 bps.

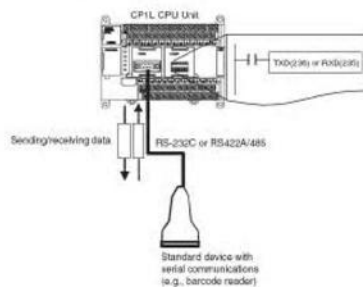


- El protocolo de comunicaciones NT-Link, fue desarrollado para posibilitar comunicaciones a alta velocidad entre PLCs y PTs. Hay dos modos de comunicaciones: NT-Link 1:1 en el cual un PLC se conecta a un PT, y NT-Link 1:N, en el cual un PLC se conecta a más de un PT.
- Con el protocolo NT-Link, el PLC responde automáticamente a comandos enviados desde el PT, por lo que no se requiere programación en el CP1L.



#### 6.3.4 No-Protocol (TXD/RXD)

- Permite la comunicación con dispositivos estándar a través de interface RS232C ó RS422/485. Mediante las instrucciones TXD(236) y RXD(235) se gestionan desde el programa el envío y recepción de datos.

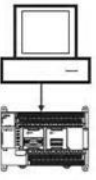

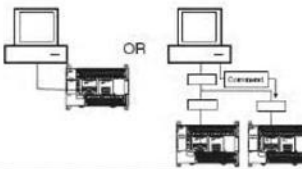
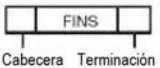
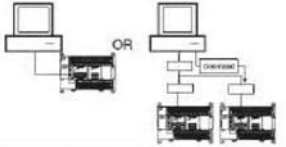
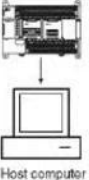

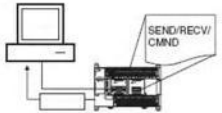






### 6.3.5 HostLink

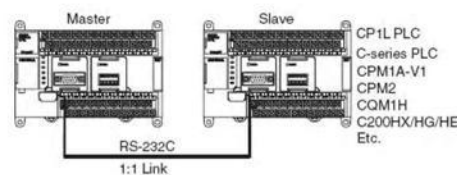
La siguiente tabla muestra las funciones de comunicación host link posibles en los CP1L:

Flujo de comando	Tipo de comando	Método de comunicaciones	Configuración
	Comando Host link (modo C) 	Crear la trama en el PC y enviar el comando al PLC. Recibir la respuesta desde el PLC. Utilizar este método para comunicar desde el PC al PLC en la red.	Conectar directamente el PC en el sistema 1:1 ó 1:N. 
	Comandos FINS enviado (con cabecera y terminación Host Link) 	Crear la trama en el PC y enviar el comando al PLC. Recibir la respuesta desde el PLC. Utilizar este método para comunicar desde el PC al PLC en la red.	Conectar directamente el PC en el sistema 1:1 ó 1:N. 
	Comandos FINS enviado (con cabecera y terminación Host Link) 	Enviar la trama de comando con las instrucciones SEND, RECV o CMND de la CPU. Recibir la respuesta desde el PC. Utilizar este método para comunicar desde el PLC al PC, para transmitir información de estado, como información de error. El comando FINS será ubicado entre la cabecera host link y la terminación cuando es enviado. El comando FINS debe ser interpretado por el PC y éste, debe devolver una respuesta.	Conectar directamente el PC en un sistema 1:1. 



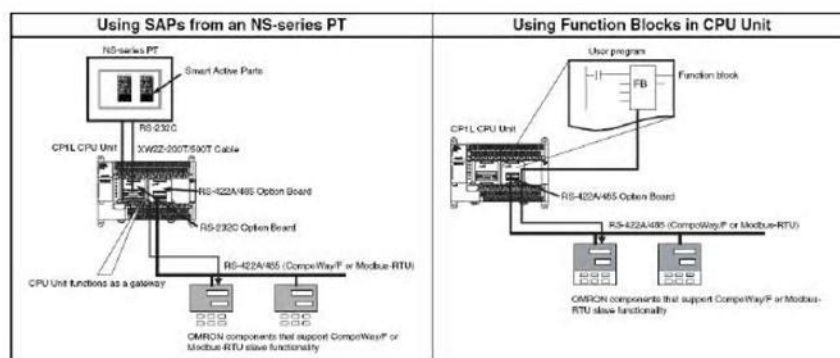
### 6.3.6 Link 1:1

- ✍ Permite conectar dos PLCs a través de sus puertos RS232C para crear áreas de enlace.
- ✍ Se puede crear un Link 1:1 entre los siguientes PLCs: CP1L, CQM1H, C200HX/HG/HE(-Z), CPM1A-V1, CPM1A-V1, CPM2A/B/C y SRM1(-V2).
- ✍ Configurar uno de los PLCs como Maestro Link 1:1 y el otro como Esclavo Link 1:1.
- ✍ El área Link 1:1 en el CP1L es desde el CIO 3000 al CIO 3015. En los CQM1H y C200H@ es desde el LR00 al LR15.



### 6.3.7 Comunicaciones a través de SAP y FB

- ✍ Se puede acceder fácilmente desde el puerto RS232C ó RS422A/485 de los módulos opcionales de la CPU del CP1L a componentes OMRON que soportan Compoway/F o Modbus-RTU, mediante Smart Active Parts (SAPs) desde los PT de las series NS, o utilizando bloques de función (FBs) en la programa del CP1L.
- ✍ El puerto del CP1L se debe configurar en modo Gateway (Puerta de enlace) para habilitar esta funcionalidad.
- ✍ Cuando el comando FINS es recibido, el mensaje se convierte automáticamente al protocolo correspondiente (tramas Compoway/F o Modbus-RTU) y se envía por el puerto serie. Las respuestas se convierten de la misma forma.

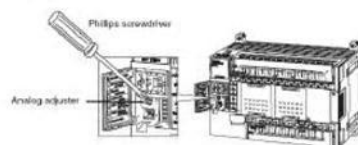




## 6.4 Configuraciones de la entrada externa analógica y del potenciómetro analógico

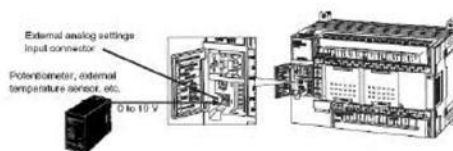
### Potenciómetro analógico

Modificando la posición del potenciómetro analógico del CP1L, se puede cambiar el valor del PV en el Área Auxiliar (A642) entre un rango de 0 a 255.



### Entrada externa analógica

Cuando se aplica una tensión de 0 a 10 V en el terminal de la entrada externa analógica del CP1L, el valor PV de tensión es convertido de analógico a digital en el canal A643. Rango del PV, de 0 a 256 (0000 a 0100 hex).



## 6.5 Operación sin batería

Con la CPU del CP1L, haciendo una copia de seguridad de datos en la memoria flash no volátil incorporada, es posible trabajar sin tener montada la batería para mantener la información.

La memoria de E/S (CIO), al ser refrescada en cada ciclo de scan, no es salvada en dicha memoria flash.

Si la batería está montada y no se está trabajando en modo "libre de batería", los HRs, CNTs y DMs se mantienen ante cortes de alimentación. En este caso, será necesario configurar los valores requeridos, mediante programa.

Cuando se lleva a cabo una modificación sobre el programa o el Setup del PLC (configuración del PLC), automáticamente se vuelcan las modificaciones realizadas sobre la memoria flash.



## 6.6 Cassette de memoria

Permite el almacenamiento de información del PLC en memoria no-volátil.

Funcionalidad:

- ✗ Copiado de datos (programa, parámetros,...) para duplicar máquinas sin utilizar CX-Programmer.
- ✗ Backup en caso de sustitución del equipo.
- ✗ Escritura y actualización de datos en caso de modificación/actualización de la máquina.

Modelo	Especificaciones	
CP1W-ME05M	Tamaño	512 kwords
	Almacenamiento	Programa, Setup del PLC, comentarios, FBs, valores iniciales de DMs, DMs de la RAM.
	Escritura	Desde CX-Programmer (PLC ✗ Editar ✗ Cassette de memoria)
	Lectura	Desde CX-Programmer o al dar tensión con el SW2 a ON.

## 6.7 Protección del programa

Las CPUs de la serie CP1L, soportan las siguientes funciones de protección del programa:

- ✗ Protección de lectura desde CX-Programmer.
- ✗ Protección contra escritura utilizando el DIP-switch.
- ✗ Configuración de protección contra escritura desde CX-Programmer.
- ✗ Protección contra escritura frente al envío de comandos FINS a la CPU vía red.
- ✗ Prohibición de crear un archivo de programa (\*.OBJ) en el cassette de memoria. Esto prohibirá recuperar los datos del PLC desde CX-Programmer.

Es posible proteger tanto el programa completo, como tareas individualmente.

Para ver estas funciones con más detalle, referirse a la sección 6.7 "Program Protection" del manual de operación del CP1L W462-E1-01.





## 6.8 Funciones de diagnóstico de fallo

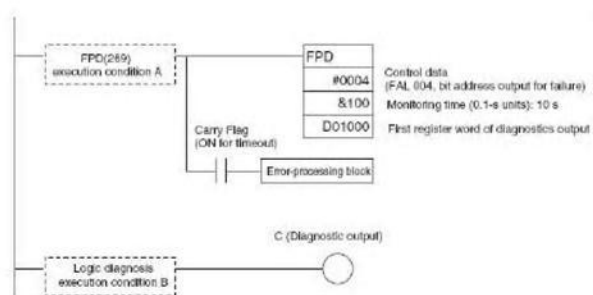
### 6.8.1 Instrucciones de alarma de fallo: FAL(006)/FALS(007)

Las funciones FAL(006) y FALS(007) generan errores definidos por el usuario. FAL(006) provoca un error no-fatal, mientras que FALS(007) produce un error fatal en la CPU y para la ejecución del programa.

- ✍ Activa el flag de error FAL(A402.15) o error FALS(A401.06).
- ✍ El error correspondiente es escrito en A400.
- ✍ El código de error y la hora a la que se ha producido, se almacenan en el "Error Log" (Registro de error).
- ✍ Se muestra el error en el led indicador de error de la CPU.

### 6.8.2 Detección del punto de fallo: FPD(269)

FPD(269) realiza una monitorización del tiempo y del diagnóstico de las condiciones lógicas. La función de monitorización de tiempo, genera un error no-fatal con el número FAL indicado, si la salida de diagnóstico no cambia a ON durante el tiempo de monitorización especificado. La función de diagnóstico de las funciones lógicas, indica que bit de entrada evita que el estado de la salida cambie a ON.



En el ejemplo anterior, se genera un error FAL 004 si la salida "C" no es activada antes de 10 seg. desde la activación de "A". A partir de la dirección D01000 se registran los bits que están provocando que la salida "C" no se esté activando.

### 6.8.3 Simulación de errores de sistema

Las instrucciones FAL(006) y FALS(007) pueden utilizarse intencionadamente para generar errores de sistema fatales o no-fatales, para comprobar la respuesta del sistema frente a estos incidentes.



Nombre	Dirección	Operación
Número de FAL/ FALS para la simulación de errores de sistema	A529	Seleccionar un nº libre FAL/FALS para simular un error de sistema. 0001 a 01FF hex: ocupados por FAL/FALS (del 1 al 511) 0000 ó 0200 a FFFF: libres para simulación.

#### 6.8.4 Bit de salida a OFF

Como una medida de emergencia cuando ocurre un error, todas las salidas físicas conmutan a OFF activando este bit (A500.15). El modo de operación se mantendrá en RUN ó MONITOR, pero todas las salidas se desactivarán.

### 6.9 Reloj

Las CPUs de la serie CP1L incluyen un reloj interno que es mantenido con la batería. Los datos actuales se refrescan en las siguientes posiciones de memoria en cada ciclo de scan:

Nombre	Dirección	Función
Datos del reloj: A351 a A354	A351.00 a A351.07	Segundos: 00 a 59 (BCD)
	A351.08 a A351.15	Minutos: 00 a 59 (BCD)
	A352.00 a A352.07	Horas: 00 a 23 (BCD)
	A352.08 a A352.15	Día del Mes: 00 a 31 (BCD)
	A353.00 a A353.07	Mes: 01 a 12 (BCD)
	A353.08 a A353.15	Año: 00 a 99 (BCD)
	A354.00 a A354.07	Día de la semana: 00: Domingo 01: Lunes 02: Martes 03: Miércoles 04: Jueves 05: Viernes 06: Sábado



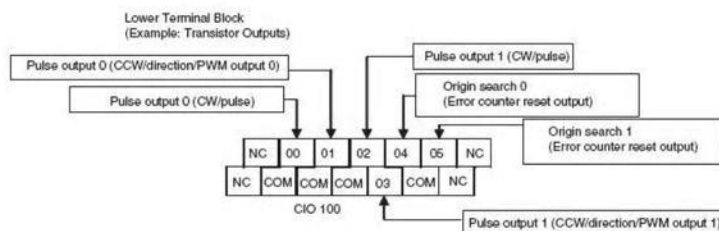
## 6.10 Salidas de Pulsos

La CPU puede generar pulsos de salida a través de las salidas incorporadas en las series CP1L, para realizar posicionados (modo independiente) o controles de velocidad (modo continuo) con un servo driver que acepte pulsos de entrada.

- Realizar un posicionado sencillo
  - Instrucciones SPED, ACC y PLS2.
- Realizar búsqueda y retorno a origen
  - Instrucción ORG.
- Cambio de posición de destino durante el posicionado
  - Instrucción PLS2.
- Cambio de velocidad por pasos (control de velocidad)
  - Instrucción ACC en modo "Continuo".
- Cambio de velocidad por pasos (control de posición)
  - Instrucción ACC en modo "Independiente" o PLS2.
- Posicionado fijo después de recibir señal de disparo
  - Lanzar instrucción PLS2 una vez iniciado el posicionado con SPED o ACC en modo "Continuo".
- Después de determinar el origen, realizar un posicionado en coordenadas absolutas
  - La dirección de los pulsos es determinada en el propio sistema de coordenadas.
- Realizar un control triangular
  - Instrucción ACC en modo "Independiente" o PLS2.
- Salida de pulsos de modulación variable para control de temperatura con proporcional por tiempo
  - Control a través de senales de entrada analógicas e instrucción PWM.

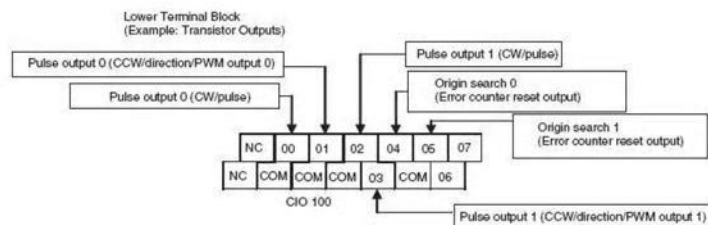
Los siguientes esquemas muestran los terminales que pueden ser utilizados para salidas de pulsos en cada CPU:

### Salidas de Pulsos para CPU de 14 puntos de E/S

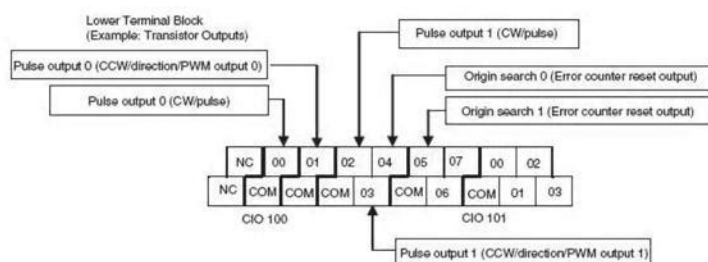




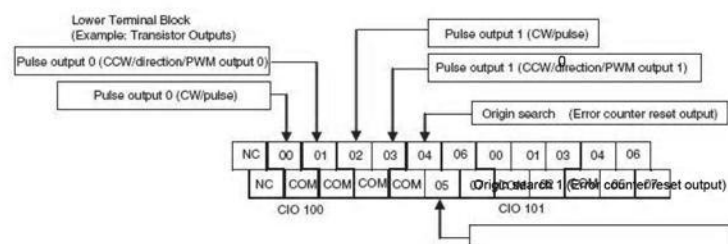
### Salidas de Pulsos para CPU de 20 puntos de E/S



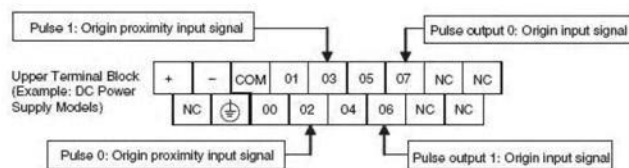
### Salidas de Pulsos para CPU de 30 puntos de E/S



### Salidas de Pulsos para CPU de 40 puntos de E/S



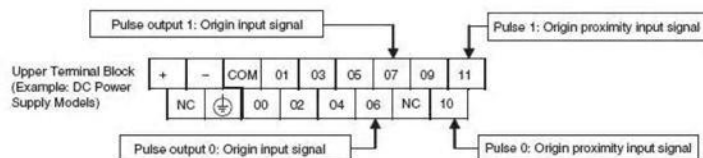
### Bloque Terminal de entradas para CPU de 14 puntos de E/S



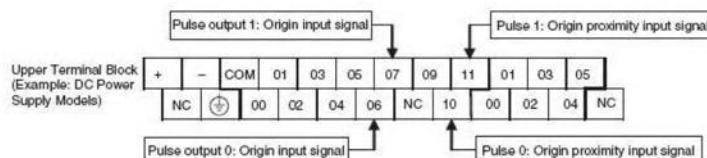




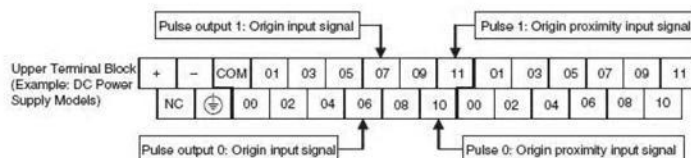
### Bloque Terminal de entradas para CPU de 20 puntos de E/S



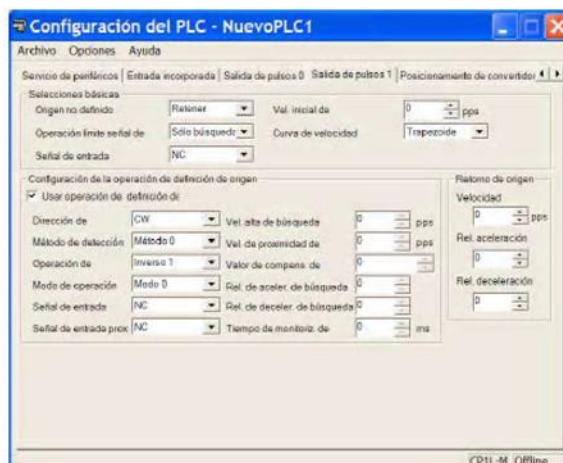
### Bloque Terminal de entradas para CPU de 30 puntos de E/S



### Bloque Terminal de entradas para CPU de 40 puntos de E/S



### Configuración de las salidas de pulsos desde CX-Programmer

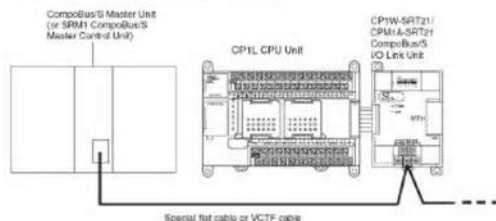




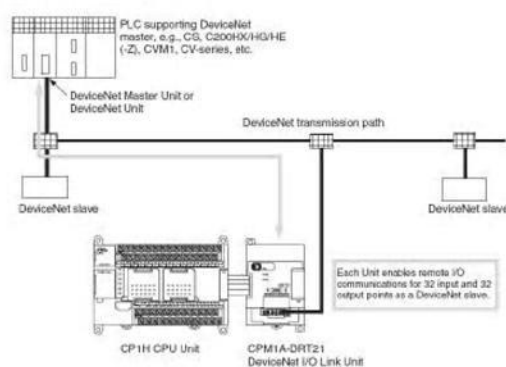
## 7. Solución en comunicaciones abiertas

Comunicaciones abiertas en las que es posible incluir un PLC de la serie CP1L:

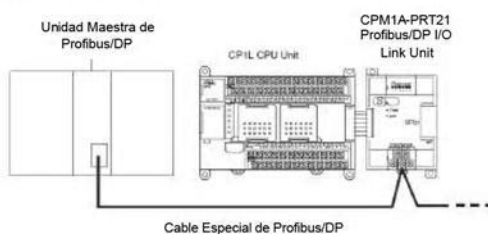
### Esclavo de CompoBus/S



### Esclavo de DeviceNet



### Esclavo de Profibus/DP



### A futuro: Maestro de Component and Esclavo de Ethernet/IP



## 8. Prueba de comunicación: CP1L-V1000

El objetivo de esta práctica es establecer comunicación a través del puerto 2 del CP1L con un variador de frecuencia V1000.

Se ha instalado un módulo CP1W-CIF11 en el slot 2 de la CPU.

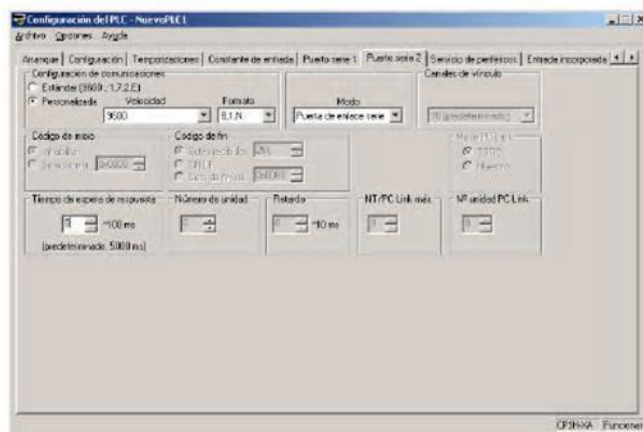
Parámetros de comunicación: RS422, 115200bps, 8, 1 y sin paridad.



### Parametrización del variador de frecuencia:

- A1-01 = 2      Acceso a parámetros
- H5-05 = 0      Sin detección de Time-Over
- O1-03 = 0
- O1-10 = 5000      } Unidades de frecuencia (0.01 Hz)
- O1-11 = 2
- H5-01 = 1      N° Nodo (1)
- H5-02 = 8      Baudrate 115200 bps
- H5-03 = 0      Sin paridad
- H5-06 = 10      Tiempo de espera de respuesta (10 ms)
- H5-07 = 1      Control CTS habilitado

### Configuración del puerto 2 del CP1L:





### Configuración del comando Modbus en el CP1L:

Se pretende realizar una lectura de la "Referencia de Frecuencia" y la "Frecuencia de Salida" del Variador (Holding Registers #0023 y #0024).

<i>Envío</i>	{	D32300 = 0001	Nº Nodo (LSB)
		D32301 = 0003	Comando de lectura (LSB)
		D32302 = 0004	Nº de bytes de comando
		D32303 = 0023	Holding register inicial
		D32304 = 0002	Nº registros a leer
<i>Respuesta</i>	{	D32350 = 0001	Nº Nodo (LSB)
		D32351 = 0003	Comando de lectura (LSB)
		D32352 = 0000	Código de error (0000 respuesta OK)
		D32353 = 0005	Nº de bytes de respuesta
		D32354 = 04MM	Nº bytes leídos / MM = MSB Data1
		D32355 = MMNN	MM = LSB Dato1 / NN = MSB Dato2
		D32356 = NN00	NN = LSB Dato2



A640.00 = ON

## Anexo 3: Amplificador

**efector200**

Sensores fotoeléctricos

### OO5004

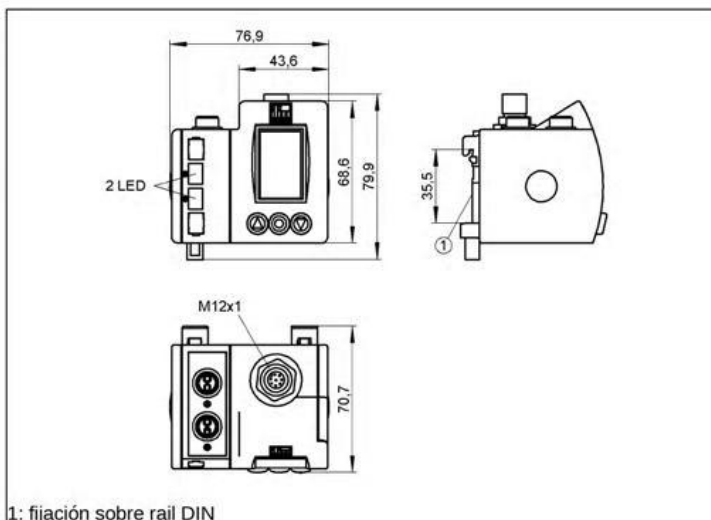
OOF-FPKG/M12/GL2  
 Amplificador para fibra óptica  
 Carcasa de plástico  
 Conexión por conector

2 canales para 2 conductores ópticos  
 de fibra de vidrio tipo FE-00 / FT-00  
 Sin interferencia óptica recíproca  
 Pantalla gráfica  
 Mando central  
 Bloqueo electrónico  
 Salida control

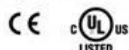
Alcance 0 ... 400mm  
 (Barrera fotoeléctrica)

Alcance 0 ... 200mm  
 (Sistema de reflexión directa)  
 ajustable

ifm electronic



1: fijación sobre rail DIN



#### Alimentación Temporización[s] Función de salida

Tensión de alimentación	[V]
Corriente de salida	
Umbral de la salida	[mA]
Salida control	[mA]
Protección contra cortocircuitos	
Protección contra cambios de polaridad	
Resistente a sobrecargas	
Caída de tensión	[V]
Consumo	[mA]
Potencia adsorbida	[VA]
Frecuencia de conmutación	[Hz]
Tipo de luz	
Ajustes posibles	

Indicaciones posibles

Temperatura ambiente [°C]

Grado/clase de protección

CEM

Materiales del aparato

Indicador

Conexionado

Notas

Accesorios (incluidos)

DC PNP

0,001...0,1

modo luz / oscuridad programable

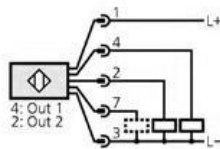
12...36 DC
200
200
pulsada
Sí
Sí
< 2
50 (24 V DC)
1,1
2700 typ.
emisor con luz roja 630 nm
- Configuración automática y manual del punto de conmutación
- Uniones lógicas AND; OR
- Segundo punto de conmutación
- Posibilidad de girar la pantalla 180°
- Selección del idioma (alemán, inglés, francés)
-20...60
IP 65, III
EN 60947-5-2
EN 55011: clase B
Carcasa: ABS; Ventana de la pantalla: PMMA; LED-Ventana: SEPS; cara: Zinc conformado a presión Con revestimiento de plástico (PA)
Unidad indicadora Pantalla LCD totalmente gráfica
Estado de conmutación 2 LED amarillo
conector M12
Tensión de trabajo "supply class 2" conforme a cULus
Regleta de montaje EN60715, Longitud: 65 mm

**efector200**



**OO5004**

**Conexionado**



7: Salida control

ifm electronic gmbh • Teichstraße 4 • 45127 Essen — Nos reservamos el derecho de modificar características técnicas sin previo aviso. — ES — OO5004 — 02.03.2004

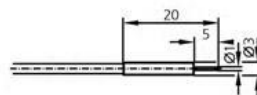
## Anexo 4: Fibra óptica

**efector200**


Fibras ópticas

**E20061**

 FE-00-P-V-E1  
 Barrera fotoeléctrica  
 Ø 1 mm

 Amplificador Alcance  
 OKF 50mm  
 OUF 50mm  
 OOF 160mm


Versión	recto
Cabezal	V2A (303) material no. 1.4305/X10
recubrimiento	PVC; adaptador: PPO
Fibra óptica	vidrio
Disposición de fibra	●
Temperatura ambiente [°C]	-20...80
Longitud [mm]	600
Radio de curvatura mínimo [mm]	10
Accesorios (incluidos)	E20107

ifm electronic gmbh • Teichstraße 4 • 45127 Essen — Nos reservamos el derecho de modificar características técnicas sin previo aviso. — ES — E20061 — 04.06.2003



## Anexo 5: Cilindro neumático



### Vérin normalisé ISO

# Série CP95

ø32, ø40, ø50, ø63, ø80, ø100

Dimensions selon ISO 6431, VDMA 24562, CETOP RP43P.



CJ1
CJP
CJ2
CM2
C85
C76
CG1
MB
MB1
<b>CP95</b>
C95
C92
CA1
CS1

 1.10-1



## Série CP95

### Sélection du modèle

Execution	Modèle	Alésage						Amorti fin de course réglable	Options Tige du vérin			
		32	40	50	63	80	100		Standard Chromé dur	W	R	K
Modèle standard	CP95 SB	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○
	CP95 SDB	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○
Tige antirotation	CP95 KB	●	●	●	●	●	●	●	—	○	●	—
	CP95 KDB	●	●	●	●	●	●	●	—	○	●	—
Avec blocage	CP95 NB	●	●	●	●	●	●	●	●	○	—	—
	CP95 NDB	●	●	●	●	●	●	●	●	○	—	—
Avec positionneur	CP95PB	—	—	●	●	●	●	●	●	—	—	—
	CP95 PDB	—	—	●	●	●	●	●	●	—	—	—
Vérin à faible frottement	CP95 QB: <sup>CA</sup> <sub>CB</sub>	●	●	●	●	●	●	—	●	—	○	○
	CP95 QDB: <sup>CA</sup> <sub>CB</sub>	●	●	●	●	●	●	—	●	—	○	○

W = Tige traversante

R = Tige en acier inox

K = Tige en inox résistante aux acides et tirants nickelés

○ Options  
● Standard

Vérin normalisé ISO/Standard: Double effet

**Série CP95S**

ø32, ø40, ø50, ø63, ø80, ø100

Pour passer commande

**Standard** CP95SD **B** **32** **100** **W** **Z76** **S**

**Détection intégrée**

**Fixation**

B	Standard/sans fixation
L	Equerre
F	Bride avant
G	Bride arrière
C	Tenon arrière
D	Chape arrière

**Alésage**

32	32mm
40	40mm
50	50mm
63	63mm
80	80mm
100	100mm

**Détecteur**

—	Sans détecteur
S	1
3	3
n	n

**Nombre de détecteurs**

**Caractéristiques de la tige**

W	Tige chromée en standard
R	Tige traversante
K	Tige du piston en acier inox
F	Acier inox et tige résistante à l'acide
F	Soufflet de tige

**Course (mm)**  
Reportez-vous au tableau des courses standard en p.1.10-4

Détecteurs compatibles/Modèle à fixation intégrée

Type	Fonction spéciale	Conn. électr.	Visu	Câblage (Sortie)	Tension d'alimentation		Modèle de détecteur		Longueur de câble (m) <sup>(Note)</sup>			Application	Fixation		
					CC	CA	Connexion électrique		0.5 (-)	3 (L)	5 (Z)				
Détecteur Reed	—	Fil noyé	Oui	3 fils	—	5V	—	Z76	●	●	—	Circuit CI	—		
			Non	2 fils	24V	—	100V	—	Z73	●	●	●		—	Relais API
Détecteur statique	—	Fil noyé	Oui	3 fils (NPN)	24V	5V, 12V	—	Y69A	Y59A	●	●	○	Circuit CI	BMP1-032	
				3 fils (PNP)				Y7PV	Y7P	●	●	○	—		
				2 fils				Y69B	Y59B	●	●	○	—		
				3 fils (NPN)				Y7NWV	Y7NW	●	●	○	—		
	Double visualisation (double visu)			3 fils (PNP)	12V	5V, 12V	—	Y7PWV	Y7PW	●	●	○	Circuit CI		
				3 fils (PNP)				Y7BWV	Y7BW	●	●	○	—		
	Résistant à l'eau (double visu)			2 fils	12V	—	—	Y7BA	—	●	—	—			
				2 fils				—	—	●	—	—			

\* Longueur de câble 0.5m..... — (Exemple: A53)  
 3m..... L (Exemple: A53L)  
 5m..... Z (Exemple: A53Z)

○: Fabriqué sur commande.

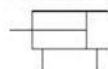


1.10-3

## Série CP95



Symbole ISO  
Double effet



### Courses mini pour le montage du détecteur

Reportez-vous en p. 1.10-32 pour les "Courses mini pour le montage du détecteur"

### Caractéristiques

Alésage	ø32	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100
Type	Double effet					
Fluide	Air					
Pression d'épreuve	1.5MPa					
Pression d'utilisation maxi	1.0MPa					
Pression d'utilisation mini	0.05MPa					
Température ambiante et du fluide	Sans aimant -10 à 70°C (sans eau)					
	Avec aimant -10 à 60°C (sans eau)					
Lubrification	Non requise (Sans lubrification)					
Vitesse de déplacement	50 à 1,000mm/s					
Tolérance sur la course	à 250: $^{+1.0}_0$ , 251 à 1000: $^{+1.4}_0$					
Amortissement	2 extrémités (Amortissement pneumatique)					
Orifice	G1/8	G1/4	G1/4	G3/8	G3/8	G1/2
Fixation	Standard, équerres, bride avant, bride arrière, rotule, tenon arrière, chape arrière, tourillon central					

### Course standard

Alésage (mm)	Course standard (mm)	Course* maxi
32	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500	700
40	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500	800
50	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 600	1000
63	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 600	1000
80	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 600	1000
100	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 600	1000

Courses intermédiaires disponibles.

### Fixations, accessoires

Désignation	Alésage	ø32	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100
L	Équerres <sup>(1)</sup>	L5032	L5040	L5050	L5063	L5080	L5100
F,G	Bride	F5032	F5040	F5050	F5063	F5080	F5100
C	Tenon arrière	C5032	C5040	C5050	C5063	C5080	C5100
D	Chape arrière	D5032	D5040	D5050	D5063	D5080	D5100
DS	Chape arrière (pour ES)	DS5032	DS5040	DS5050	DS5063	DS5080	DS5100
ES	Chape angulaire avec rotule	ES5032	ES5040	ES5050	ES5063	ES5080	ES5100
E	Chape angulaire	E5032	E5040	E5050	E5063	E5080	E5100
C95-S	Pivot de tourillon	C95-S03	C95-S04	C95-S04	C95-S06	C95-S06	C95-S10
GKM	Articulation de tige	GKM10-20	GKM12-24	GKM16-32	GKM16-32	GKM20-40	GKM20-40
KJ	Rotule pour tige	KJ10D	KJ12D	KJ16D	KJ16D	KJ20D	KJ20D
JA	Joint de compens.	JA30-10-125	JA40-12-125	JA50-16-150	JA50-16-150	JAH50-20-150	JAH50-20-150

Note 1) Deux équerres sont nécessaires pour un vérin.

Note 2) Les accessoires pour chaque fixation sont les suivants.

Bride, tenon arrière, vis de montage

Chape arrière: (D,DS): Axe pour articulation

Note 3) C95-S: 2 unités.


Note 4) GKM selon ISO 8140

Note 5) KJ selon ISO 8139

Note 6) Ecrou de tige en standard

## Série CP95

## Effort théorique

(Unité: N)  Sortie Entrée

Alésage (mm)	Ø de la tige (mm)	Sens du mvt	Piston (mm <sup>2</sup> )	Pression d'utilisation (MPa)								
				0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
32	12	Sortie	804	161	241	322	402	482	563	643	724	804
		Entrée	691	138	207	276	346	415	484	553	622	691
40	16	Sortie	1257	251	377	503	629	754	880	1006	1131	1257
		Entrée	1056	211	317	422	528	634	739	845	950	1056
50	20	Sortie	1963	393	589	785	982	1178	1374	1570	1767	1963
		Entrée	1649	330	495	660	825	989	1154	1319	1484	1649
63	20	Sortie	3117	623	935	1247	1559	1870	2182	2494	2805	3117
		Entrée	2803	561	841	1121	1402	1682	1962	2242	2523	2803
80	25	Sortie	5027	1005	1508	2011	2514	3016	3519	4022	4524	5027
		Entrée	4536	907	1361	1814	2268	2722	3175	3629	4082	4536
100	30	Sortie	7854	1571	2356	3142	3927	4712	5498	6283	7068	7854
		Entrée	7147	1429	2144	2859	3574	4288	5003	5718	6432	7147

Note) Effort théorique(N) = Pression (MPa) x Surface du piston (mm<sup>2</sup>)

## Masses des fixations

[kg]

Alésage	Type de fixation	32	40	50	63	80	100
Masse course 0	Standard B	0.59	0.87	1.44	2.00	3.37	4.45
	Equerres L	0.16	0.20	0.38	0.46	0.89	1.09
	Bride avant/arrière F	0.20	0.23	0.47	0.58	1.30	1.81
	Tenon arrière C	0.16	0.23	0.37	0.60	1.07	1.73
	Chape arrière D	0.20	0.32	0.45	0.71	1.28	2.11
	Chape angulaire E	0.16	0.22	0.42	0.52	0.94	1.40
	Chape arrière DS	0.17	0.27	0.45	0.64	1.37	2.05
Masse add. par 50 mm	Rotule ES	0.18	0.27	0.46	0.55	0.97	1.33
		0.11	0.17	0.28	0.40	0.67	0.89
Accessoires	Rotule de tige KJ	0.15	0.23	0.26	0.26	0.60	0.83
	Articul. de tige GKM	0.22	0.37	0.43	0.43	0.87	1.27
	Joint de compens. JA	0.015	0.20	0.26	0.26	0.9	0.9

## Méthode de calcul de la masse

Exemple: CP95S32-100

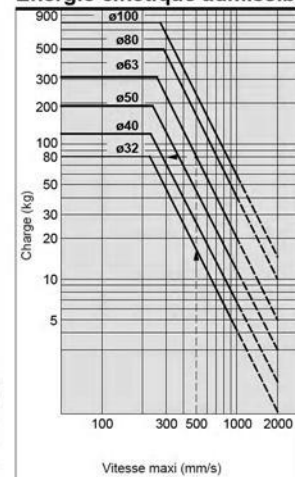
(standard Ø32, 100st)

- Masse course 0 ... 0.59kg  
(Standard Ø32)
- Masse additionnelle 0.11kg/50mm  
de course
- Course du vérin ... 100st

Masse du vérin =

$$0.59 + (0.11 \times 100/50) = 0.81 \text{ kg}$$

## Energie cinétique admissible



Exemple: La limite de charge en bout de tige lorsque le vérin ø63 est actionné à la vitesse maxi de 500mm/s. Cherchez l'intersection entre 500mm/s et la ligne ø63, et reportez-la sur la gauche. La charge admissible est alors de 80kg.

CJ1

CJP

CJ2

CM2

C85

C76

CG1

MB

MB1

CP95

C95

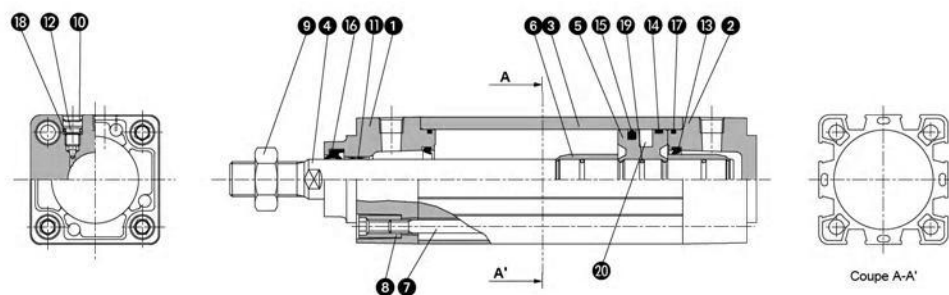
C92

CA1

CS1

## Série CP95

### Construction



#### Nomenclature

Rep.	Désignation	Matière
1	Fond arrière	Alliage d'aluminium
2	Fond avant	Alliage d'aluminium
3	Tube	Alliage d'aluminium
4	Tige	Acier chromé C45
5	Piston	Alliage d'aluminium
6	Renfort d'amortisseur	Laiton
7	Tirant	Acier, chromé zingué
8	Ecrou de tirant	Acier, chromé zingué
9	Ecrou de tige	Acier, chromé zingué
10	Anneau élastique	Acier nickelé
11	Coussinet	Moulé en bronze
12	Vis d'amorti	Acier, chromé zingué
13	Joint d'amorti	Elastomère
14	Segment porteur	Matière de guidage
15	Joint de piston	NBR
16	Joint de tige	NBR
17	Joint de tube	NBR
18	Joint de vis d'amorti	NBR
19	Joint de tige/piston	NBR
20	Anneau magnétique	

#### Kit de maintenance

Ø32 inclut les rep. 13 à 17.

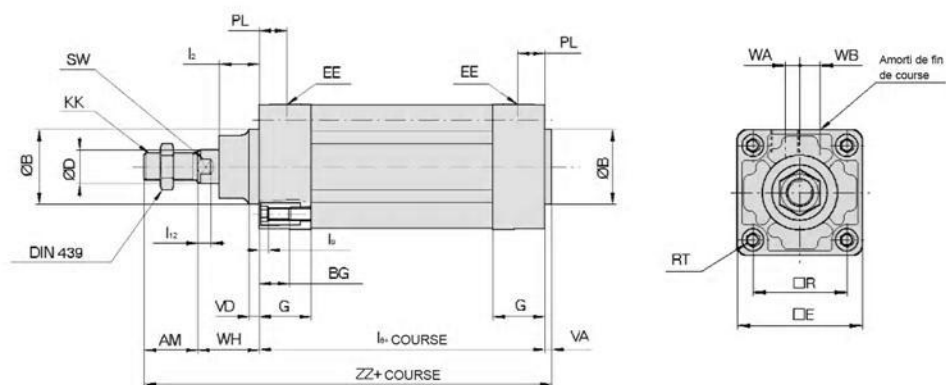
Ø40 - Ø100 inclut les rep. 12 à 18.

Ø	Référence
32	CS95-32
40	CS95-40
50	CS95-50
63	CS95-63
80	CS95-80
100	CS95-100

## Série CP95

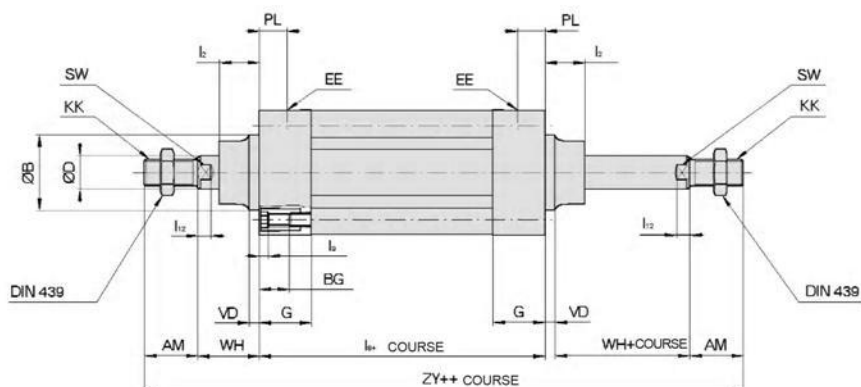
### Sans fixation

#### CP95SBØ-Course



CJ1  
CJP  
CJ2  
CM2  
C85  
C76  
CG1  
MB  
MB1  
**CP95**  
C95  
C92  
CA1  
CS1

#### CP95SBØ-Course W



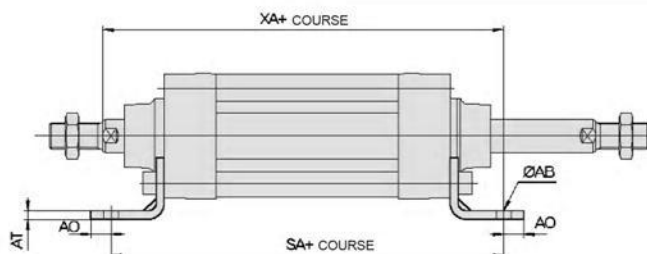
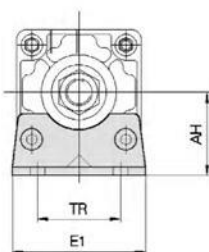
Ø	AM	ØB	ØD	EE	PL	RT	l <sub>12</sub>	KK	SW	G	BG	l <sub>9</sub>	VD	VA	WA	WB	WH	ZZ	ZY	OE	OR	l <sub>2</sub>	l <sub>9</sub>
32	22	30	12	G1/8	13	M6	6	M10x1.25	10	27	16	94	4	4	4	6.5	26	146	190	46	32.5	15	4
40	24	35	16	G1/4	14	M6	6.5	M12x1.25	13	27	16	105	4	4	4	9	30	163	213	52	38	17	4
50	32	40	20	G1/4	15.5	M8	8	M16x1.5	16	31.5	16	106	6	4	5	10.5	37	179	244	65	46.5	24	5
63	32	45	20	G3/8	16.5	M8	8	M16x1.5	16	31.5	16	121	6	4	9	12	37	194	259	75	56.5	24	5
80	40	45	25	G3/8	19	M10	10	M20x1.5	21	38	16	128	8	4	11.5	14	46	218	300	95	72	30	5
100	40	55	30	G1/2	19	M10	10	M20x1.5	21	38	16	138	8	4	17	15	51	233	320	114	89	32	5

## Série CP95

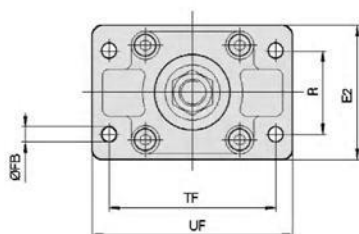
### Dimensions – accessoires de montage L, F, C et D

[mm]

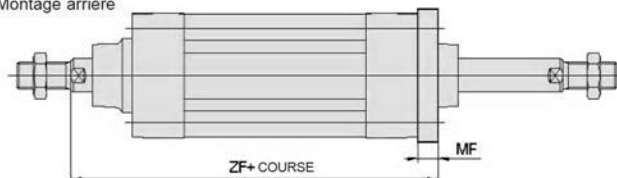
Fixation L



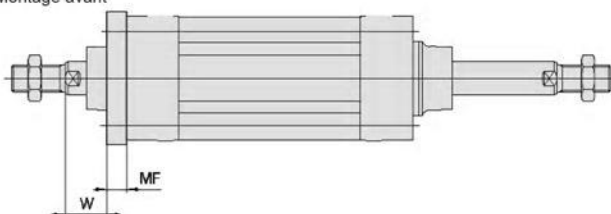
Fixation F



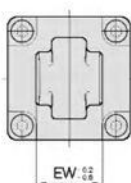
Montage arrière



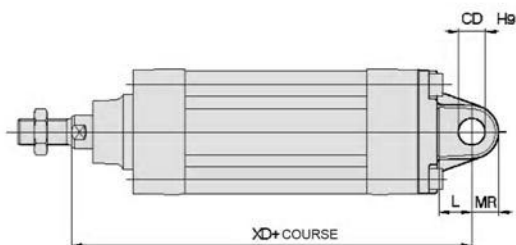
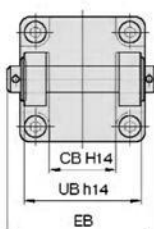
Montage avant



Fixation C



Fixation D



	E1	R	W	MF	ZF	ØFB	CD	EB	L	XD	UB	CB	EW	MR	TR	AO	AT	XA	SA	AH	ØAB	TF	UF	E2
32	48	32	16	10	130	7	10	65	12	142	45	26	26	9.5	32	10	4	144	142	32	7	64	79	50
40	55	36	20	10	145	9	12	75	15	160	52	28	28	12	36	11	4	163	161	36	9	72	90	55
50	68	45	25	12	155	9	12	80	15	170	60	32	32	12	45	12	5	175	170	45	9	90	110	70
63	80	50	25	12	170	9	16	90	20	190	70	40	40	16	50	12	5	190	185	50	9	100	120	80
80	100	63	30	16	190	12	16	110	20	210	90	50	50	16	63	14	6	215	210	63	12	126	153	100
100	120	75	35	16	205	14	20	140	25	230	110	60	60	20	75	16	6	230	220	71	14	150	178	120

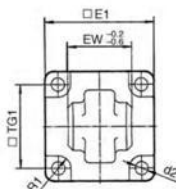
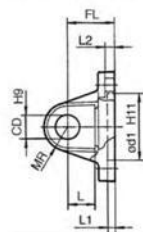
1.10-8



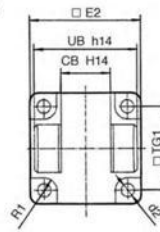
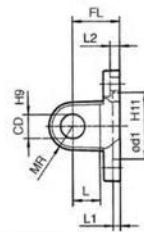
## Série CP95

## Accessoires

Tenon arrière C

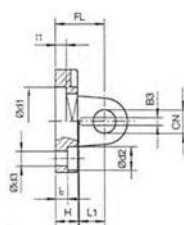
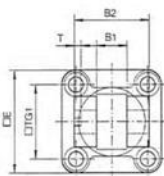


Chape arrière D



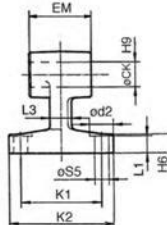
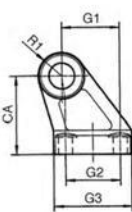
Alésage (mm)	E1	EW	TG1	FL	L1	L	L2	od1	CD	MR	d2	R1	E2	UB	CB
32	45	26	32.5	22	5	12	5.5	30	10	9.5	6.6	6.5	48	45	26
40	51	28	38	25	5	15	5.5	35	12	12	6.6	6.5	56	52	28
50	64	32	46.5	27	5	15	6.5	40	12	12	9	8.5	64	60	32
63	74	40	56.5	32	5	20	6.5	45	16	16	9	8.5	75	70	40
80	94	50	72	36	5	20	10	45	16	16	11	11	95	90	50
100	113	60	89	41	5	25	10	55	20	20	11	12	115	110	60

Chape arrière DS



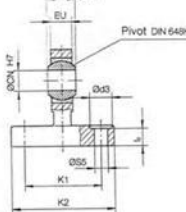
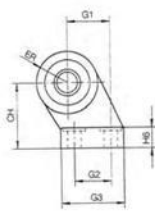
Alésage (mm)	E	B1	B2	B3	TG1	T	L1	L3	I1	I2	FL	H	od1	od2	od3	CN	XD
32	45	14	34	3.3	32.5	3	11.5	41	5	5.5	22	10	30	10.5	6.6	10	142
40	55	16	40	4.3	38	4	12	48	5	5.5	25	10	35	11	6.6	12	160
50	65	21	45	4.3	46.5	4	14	54	5	6.5	27	10	40	15	9	16	170
63	75	21	51	4.3	56.5	4	14	60	5	6.5	32	12	45	15	9	16	190
80	95	25	65	4.3	72	4	16	75	5	10	36	16	45	18	11	20	210
100	115	25	75	6.3	89	4	16	85	5	10	41	16	55	18	11	20	230

Pivot E



Alésage (mm)	od2	odCK	odS5	K1	K2	L3	G1	L1	G2	EM	G3	CA	H6	R1
32	11	10	6.6	38	51	10	21	7	18	26	31	32	8	10
40	11	12	6.6	41	54	10	24	9	22	28	35	36	10	11
50	15	12	9	50	65	12	33	11	30	32	45	45	12	12
63	15	16	9	52	67	14	37	11	35	40	50	50	12	15
80	18	16	11	66	86	18	47	12.5	40	50	60	63	14	15
100	18	20	11	76	96	20	55	13.5	50	60	70	71	15	19

Pivot ES



Alésage (mm)	od3	odCN	odS5	K1	K2	I1	G1	G2	G3	EN	EU	CH	H6	ER
32	11	10	6.6	38	51	8.5	21	18	31	14	10.5	32	10	15
40	11	12	6.6	41	54	8.5	24	22	35	16	12	36	10	18
50	15	16	9	50	65	10.5	33	30	45	21	15	45	12	20
63	15	16	9	52	67	10.5	37	35	50	21	15	50	12	23
80	18	20	11	66	86	11.5	47	40	60	25	18	63	14	27
100	18	20	11	76	96	12.5	55	50	70	25	18	71	15	30

CJ1

CJP

CJ2

CM2

C85

C76

CG1

MB

MB1

CP95

C95

C92

CA1

CS1

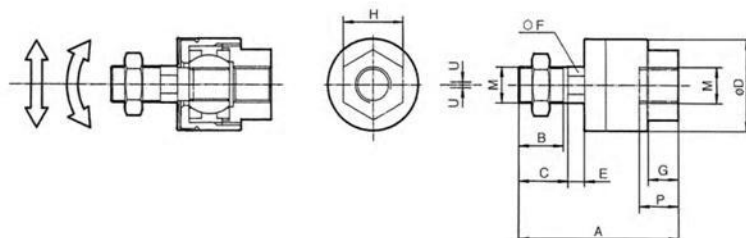


## Série CP95

### Accessories

#### Accouplement de compensation JA

Acier, zingué chromaté

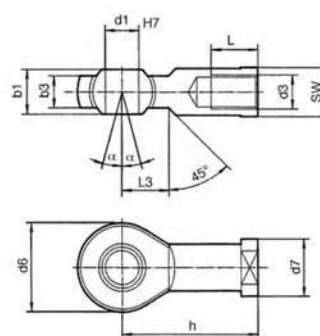
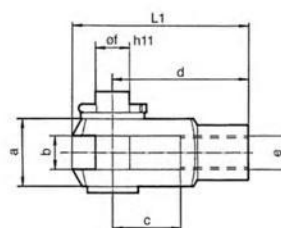


Alésage (mm)	M	A	B	C	ØD	E	F	G	H	P	U	Charge (kn)	Masse (g)	Flèche radiale
32	M10 X 1.25	49.5	19.5	—	24	5	8	8	17	9	0.5	2.5	70	±5
40	M12 X 1.25	60	20	—	31	6	11	11	22	13	0.75	4.4	160	
50/63	M16 X 1.5	71.5	22	—	41	7.5	14	13.5	27	15	1.0	11	300	
80/100	M20 X 1.5	101	28	31	59.5	11.5	24	16	32	18	2.0	18	1080	

#### Articulation de tige GKM (ISO 8140)

Acier, zingué chromaté

Alésage (mm)	e	b	d	øf	L1	c	a
32	M10 X 1.25	10	40	10	52	20	20
40	M12 X 1.25	12	48	12	62	24	24
50/63	M16 X 1.5	16	64	16	83	32	32
80/100	M20 X 1.5	20	80	20	105	40	40



#### Rotule pour tige KJ (ISO 8139)

Acier, zingué chromaté

Alésage (mm)	d3	d1	h	d6	b3	b1	L	d7	α	L3	SW
32	M10 X 1.25	10	43	28	10.5	14	20	19	13°	14	17
40	M12 X 1.25	12	50	32	12	16	22	22	13°	16	19
50/63	M16 X 1.5	16	64	42	15	21	28	27	15°	26	32
80/100	M20 X 1.5	20	77	50	18	25	33	34	15°	26	32

1.10-10

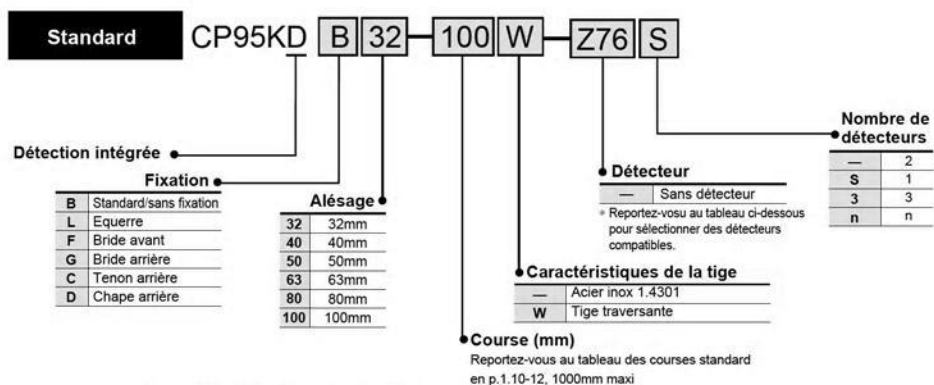


## Vérin normalisé ISO: Antirotation double effet

**Série CP95K**

ø32, ø40, ø50, ø63, ø80, ø100

## Pour passer commande



## Détecteurs compatibles/Modèle à fixation intégrée

Type	Fonction spéciale	Connex. électr.	Visu	Câblage (Sortie)	Tension d'alimentation		Modèle de détecteur		Longueur de câble (m) <sup>(Note)</sup>			Application	Fixation
					CC	CA	Connexion électrique		0.5 (-)	3 (L)	5 (Z)		
Détecteur Reed	—	Fil noyé	Oui	3 fils	—	5V	—	Z76	●	●	—	Circuit CI	BMP1-032
			Non	2 fils	24V	—	100V	Z73	●	●	●	—	
Détecteur statique	—	Fil noyé	Oui	3 fils (NPN)	24V	5V, 12V	—	Y69A	●	●	○	Circuit CI	
				3 fils (PNP)				Y7PV	●	●	○	Relais API	
				2 fils				Y69B	●	●	○	—	
				3 fils (NPN)				Y7NWV	●	●	○	Circuit CI	
				3 fils (PNP)	12V	—	—	Y7PWV	●	●	○	—	
				2 fils				Y7BWV	●	●	○	Relais API	
				3 fils (NPN)				Y7BW	●	●	○	—	
				2 fils				Y7BA	—	●	—	—	

Longueur de câble 0.5m..... — (Exemple: A53)  
 3m..... L (Exemple: A53L)  
 5m..... Z (Exemple: A53Z)

○: Fabriqué sur commande.

CJ1  
CJP  
CJ2  
CM2  
C85  
C76  
CG1  
MB  
MB1  
CP95  
C95  
C92  
CA1  
CS1

## Série CP95K



Symbole ISO  
Double effet



### Courses mini pour le montage du détecteur

Voir en p.1.10-32 pour les "Courses mini pour la fixation du détecteur".

### Effort théorique

Côté ECH, identique que sur le modèle à double effet/simple tige.

Reportez-vous au tableau pour le côté ALIM.

Alésage (mm)	Diam. de tige (mm <sup>2</sup> )	Alésage (mm)	Diam. de tige (mm <sup>2</sup> )
32	675	63	2804
40	1082	80	4568
50	1651	100	7223

Effort théorique (N) =  
Pression (MPa) x Surface du piston (mm<sup>2</sup>)

### Caractéristiques

Alésage	ø32	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100
Type	Double effet					
Fluide	Air					
Pression d'épreuve	1.5MPa					
Pression d'utilisation maxi	1.0MPa					
Pression d'utilisation mini	0.05MPa					
Température d'utilisation	Sans aimant -10 à 70°C (sans eau) Avec aimant -10 à 60°C (sans eau)					
Lubrification	Non requise (Sans lubrification)					
Vitesse de déplacement	50 à 1.000mm/s					
Tolérance sur la course	à 250: <sup>+1</sup> <sub>0</sub> , 251 à 1000: <sup>+1</sup> <sub>0</sub> <sup>4</sup>					
Amortissement	2 extrémités (Amortissement pneumatique) <sup>(1)</sup>					
Orifice	G1/8	G1/4	G1/4	G3/8	G3/8	G1/2
Fixation	Standard, équerre axiale, bride avant, bride arrière, tenon arrière, chape arrière, tourillon central, rotule					
Précision d'antirotation	ø32, ø40	±0.5°				
	ø50, ø63	±0.5°				
	ø80, ø100	±0.3°				
Couple de rotation admissible (Nm) maxi	ø32	0.25	ø80	0.79		
	ø40	0.45	ø100	0.93		
	ø50, ø63	0.64	—	—		

Note 1) L'énergie cinétique absorbable est identique à celle des vérins simple tige/double effet.

### Course standard

Alésage (mm)	Course standard (mm)						Course maxi *
32	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500						1000
40	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500						1000
50	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 600						1000
63	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 600						1000
80	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 600						1000
100	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 600						1000

\* Courses intermédiaires disponibles.

### Masse

Alésage (mm)		32	40	50	63	80	100
Masse course 0	Modèle de base	0.56	0.84	1.39	1.91	3.22	4.24
	Équerre	0.16	0.20	0.38	0.46	0.89	1.09
	Bride	0.20	0.23	0.47	0.58	1.30	1.81
	Tenon arrière	0.16	0.23	0.37	0.60	1.07	1.73
	Chape arrière	0.20	0.32	0.45	0.71	1.28	2.11
	Tourillon central	0.71	1.10	1.73	2.48	4.25	5.95
	Toutes les fixations	0.11	0.16	0.26	0.27	0.42	0.56
Masse add. par 50mm de course	Tenon arrière	0.15	0.23	0.26	0.26	0.60	0.83
Accessoires	Chape arrière (avec arc)	0.22	0.37	0.43	0.43	0.87	1.27

Exemple de calcul: CP95KD40-100

- Masse course 0 ..... 0.84 (standard)    ● Fixation ..... 0.32 (Chape arrière)
- Masse additionnelle ... 0.16/50 course
- Course du vérin ..... Course 100

$$0.84 + 0.16 \times 100/50 + 0.32 = 1.48\text{kg}$$

### Référence: Fixations, accessoires

Désignation	Alésage	ø32	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100
L	Équerres <sup>(1)</sup>	L5032	L5040	L5050	L5063	L5080	L5100
F.G	Bride	F5032	F5040	F5050	F5063	F5080	F5100
C	Tenon arrière	C5032	C5040	C5050	C5063	C5080	C5100
D	Chape arrière	D5032	D5040	D5050	D5063	D5080	D5100
DS	Chape arrière (pour ES)	DS5032	DS5040	DS5050	DS5063	DS5080	DS5100
ES	Chape angulaire avec rotule	ES5032	ES5040	ES5050	ES5063	ES5080	ES5100
E	Chape angulaire	E5032	E5040	E5050	E5063	E5080	E5100
C95-S	Pivot de tourillon	C95-S03	C95-S04	C95-S04	C95-S06	C95-S06	C95-S10
GKM	Articulation de tige	GKM10-20	GKM12-24	GKM16-32	GKM16-32	GKM20-40	GKM20-40
KJ	Rotule pour tige	KJ10D	KJ12D	KJ16D	KJ16D	KJ20D	KJ20D
JA	Joint de compens.	JA30-10-125	JA40-12-125	JA50-16-150	JA50-16-150	JAH50-20-150	JAH50-20-150

Note 1) Deux équerres sont nécessaires pour un vérin.

Note 2) Les accessoires pour chaque fixation sont les suivants.

Bride, tenon arrière, vis de montage

Chape arrière: (D, DS): Axe pour articulation

Note 3) C95-S: 2 unités.

Note 4) GKM selon ISO 8140

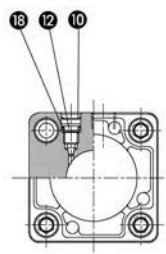
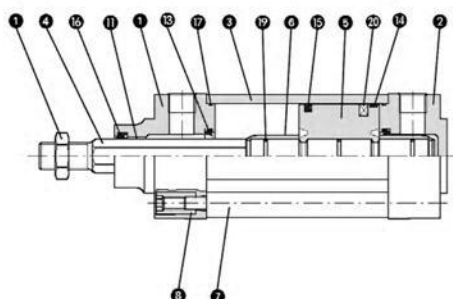
Note 5) KJ selon ISO 8139

Note 6) Ecrou de tige en standard



Série **CP95K**

## Construction



## Nomenclature

Rep.	Désignation	Matière
1	Fond arrière	Alliage d'aluminium
2	Fond avant	Alliage d'aluminium
3	Tube	Alliage d'aluminium
4	Tige	Acier chromé C45
5	Piston	Alliage d'aluminium
6	Renfort d'amortisseur	Laiton
7	Tirant	Acier, chromé zingué
8	Ecrou de tirant	Acier, chromé zingué
9	Ecrou de tige	Acier, chromé zingué
10	Anneau élastique	Acier nickelé
11	Coussinet	Moulé en bronze
12	Vis d'amorti	Acier, chromé zingué
13	Joint d'amorti	Elastomère
14	Segment porteur	Matière de guidage
15	Joint de piston	NBR
16	Joint de tige	NBR
17	Joint de tube	NBR
18	Joint de vis d'amorti	NBR
19	Joint de tige/piston	NBR
20	Anneau magnétique	

CJ1
CJP
CJ2
CM2
C85
C76
CG1
MB
MB1
<b>CP95</b>
C95
C92
CA1
CS1

## Kit de maintenance

Ø32 inclut les rep. 13 à 17.  
 Ø40 - Ø100 inclut les rep. 12 à 18

Ø	Référence
32	<b>CK95-32</b>
40	<b>CK95-40</b>
50	<b>CK95-50</b>
63	<b>CK95-63</b>
80	<b>CK95-80</b>
100	<b>CK95-100</b>



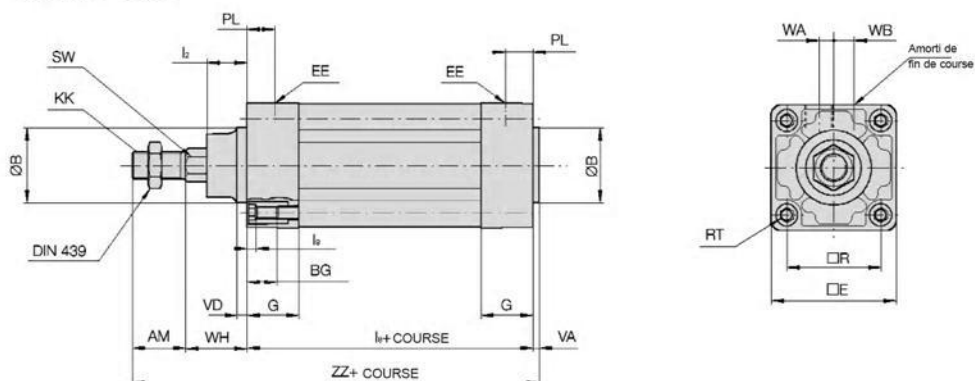
1.10-13

## Série CP95K

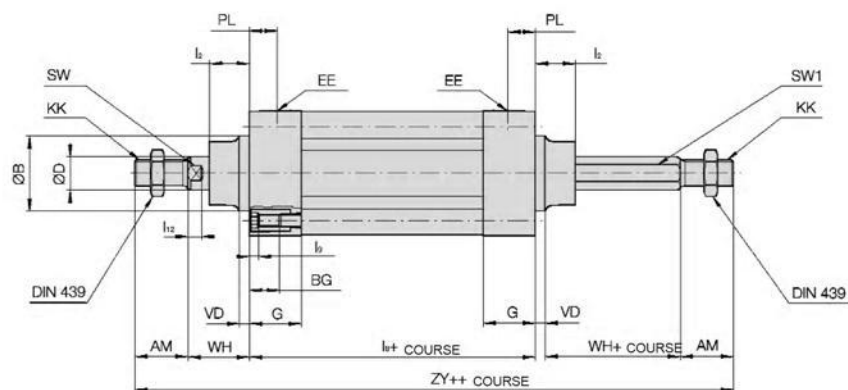
### Dimensions – Caractéristiques de la tige antirotation

[mm]

#### CP95K□BØ-Course



#### CP95K□BØ-Course W



Ø	AM	ØB	ØD	EE	PL	RT	l <sub>2</sub>	KK	SW	SW1	G	BG	l <sub>8</sub>	VD	VA	WA	WB	WH	ZZ	ZY	ØE	ØR	l <sub>2</sub>	l <sub>9</sub>
32	22	30	12	G1/8	13	M6	6	M10x1.25	10	12.2	27	16	94	4	4	4	6.5	26	146	190	46	32.5	15	4
40	24	35	16	G1/4	14	M6	6.5	M12x1.25	13	14.2	27	16	105	4	4	4	9	30	163	213	52	38	17	4
50	32	40	20	G1/4	15.5	M8	8	M16x1.5	16	19	31.5	16	106	6	4	5	10.5	37	179	244	65	46.5	24	5
63	32	45	20	G3/8	16.5	M8	8	M16x1.5	16	19	31.5	16	121	6	4	9	12	37	194	259	75	56.5	24	5
80	40	45	25	G3/8	19	M10	10	M20x1.5	21	23	38	16	128	8	4	11.5	14	46	218	300	95	72	30	5
100	40	55	30	G1/2	19	M10	10	M20x1.5	21	27	38	16	138	8	4	17	15	51	233	320	114	89	32	5

1.10-14

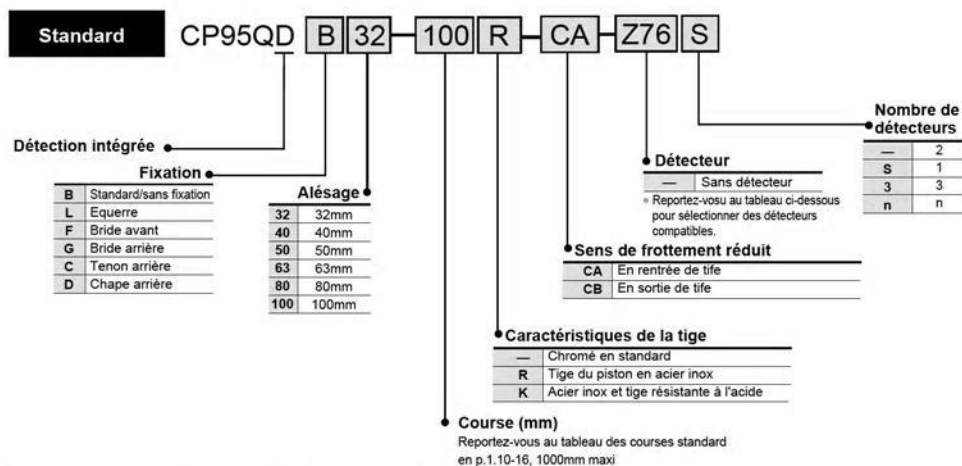


## Vérin normalisé ISO/Standard: Faible frottement

**Série CP95Q**

ø32, ø40, ø50, ø63, ø80, ø100

## Pour passer commande



## Détecteurs compatibles/Modèle à fixation intégrée

Type	Fonction spéciale	Conn. électr.	Visu	Câblage (Sortie)	Tension d'alimentation		Modèle de détecteur		Longueur de câble (m) <sup>(*)</sup>			Application	Fixation
					CC	CA	Connexion électrique		0.5 (-)	3 (L)	5 (Z)		
Détecteur linéaire	—	Fil noyé	Oui	3 fils	—	5V	—	Z76	●	●	—	Circuit CI	BMP1-032
			Non	2 fils	24V	—	100V	Z73	●	●	●	Relais API	
	—	Fil noyé	Oui	3 fils (NPN)	—	5V, 12V	—	Z80	●	●	—	Circuit CI	
			Non	2 fils	24V	—	100V maxi	Y69A	●	●	○	Relais API	
Détecteur statique	—	Fil noyé	Oui	3 fils (PNP)	—	5V, 12V	—	Y7PV	●	●	○	Circuit CI	BMP1-032
			Non	2 fils	24V	—	12V	Y69B	●	●	○	Relais API	
			Oui	3 fils (NPN)	—	5V, 12V	—	Y7NWV	●	●	○	Circuit CI	
	Double visualisation	Fil noyé	Oui	3 fils (PNP)	—	5V, 12V	—	Y7PWV	●	●	○	Circuit CI	
			Non	2 fils	24V	—	12V	Y7BWV	●	●	○	Relais API	
	Résistant à l'eau	—	—	2 fils	—	12V	—	Y7BA	—	●	—	—	

\* Longueur de câble 0.5m ..... (Exemple: A53)  
 3m ..... L (Exemple: A53L)  
 5m ..... Z (Exemple: A53Z)  
 ○: Fabriqué sur commande.

CJ1  
CJP  
CJ2  
CM2  
C85  
C76  
CG1  
MB  
MB1  
**CP95**  
C95  
C92  
CA1  
CS1

## Série CP95Q



### Caractéristiques

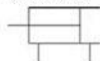
Alésage (mm)	32	40	50	63	80	100
Type	Double effet simple tige					
Sens de frottement réduit	Un sens					
Fluide	Air					
Pression d'épreuve	1.05MPa					
Pression d'utilisation maxi	0.7MPa					
Pression d'utilisation mini	0.01MPa					
Température d'utilisation	Sans détection magnétique: -10 à 70 °C (sans eau)					
	Avec détection magnétique: -10 à 60 °C (sans eau)					
Lubrification	Non requise (Sans lubrification)					
Amortissement	Sans					
Orifice	G 1/8	G 1/4	G 1/4	G 3/8	G 3/8	G 1/2
Fixation	Standard, équerres, bride avant, bride arrière, tenon avant, tenon arrière, tourillon central, rotule					

### Course standard

Alésage (mm)	Course standard (mm)	Course <sup>8</sup> maxi
32	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500	1000
40	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500	1000
50	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 600	1000
63	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 600	1000
80	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 600	1000
100	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 600	1000

Courses intermédiaires disponibles.

Symbole ISO  
Double effet



### Référence: Fixations, accessoires

Désignation	Alésage	ø32	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100
L	Équerres <sup>(1)</sup>	L5032	L5040	L5050	L5063	L5080	L5100
F,G	Bride	F5032	F5040	F5050	F5063	F5080	F5100
C	Tenon arrière	C5032	C5040	C5050	C5063	C5080	C5100
D	Chape arrière	D5032	D5040	D5050	D5063	D5080	D5100
DS	Chape arrière (pour ES)	DS5032	DS5040	DS5050	DS5063	DS5080	DS5100
ES	Chape angulaire avec rotule	ES5032	ES5040	ES5050	ES5063	ES5080	ES5100
E	Chape angulaire	E5032	E5040	E5050	E5063	E5080	E5100
C95-S	Pivot de tourillon	C95-S03	C95-S04	C95-S04	C95-S06	C95-S06	C95-S10
GKM	Articulation de tige	GKM10-20	GKM12-24	GKM16-32	GKM16-32	GKM20-40	GKM20-40
KJ	Rotule pour tige	KJ10D	KJ12D	KJ16D	KJ16D	KJ20D	KJ20D
JA	Joint de compens.	JA30-10-125	JA40-12-125	JA50-16-150	JA50-16-150	JAH50-20-150	JAH50-20-150

Note 1) Deux équerres sont nécessaires pour un vérin.

Note 2) Les accessoires pour chaque fixation sont les suivants.

Bride, tenon arrière, vis de montage

Chape arrière: (D, DS): Axe pour articulation

Note 3) C95-S: 2 unités.

Note 4) GKM selon ISO 8140

Note 5) KJ selon ISO 8139

Note 6) Ecrou de tige en standard

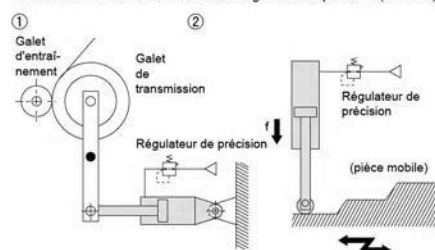
## Série CP95Q

### Guide de sélection pour le côté à faible frottement

- ① En cas d'utilisation en tant qu'équilibreur, suivez l'exemple d'application mentionné ci-contre en appliquant la pression au niveau d'un orifice tandis que l'autre orifice est ouvert sur l'atmosphère.
- Pression au niveau de l'orifice du fond avant  
..... Côté faible frottement CB (Exemple d'application ①)
- Pression au niveau de l'orifice du fond arrière  
..... Côté faible frottement CA (Exemple d'application ②)
- Dans les deux cas, tant que la pression déplace la tige du piston, le frottement est faible en tige rentrée et en tige sortie.
- ② En cas de pression au niveau des deux orifices, respectez le guide mentionné ci-dessus et le suivant.
- Pour une pression supérieure sur l'orifice du fond avant  
..... Utilisez le côté faible frottement CB
- Pour une pression supérieure à l'orifice du fond arrière  
..... Utilisez le côté faible frottement CA

### Exemple d'application

Vérin à faible frottement combiné à un régulateur de précision (Série IR)



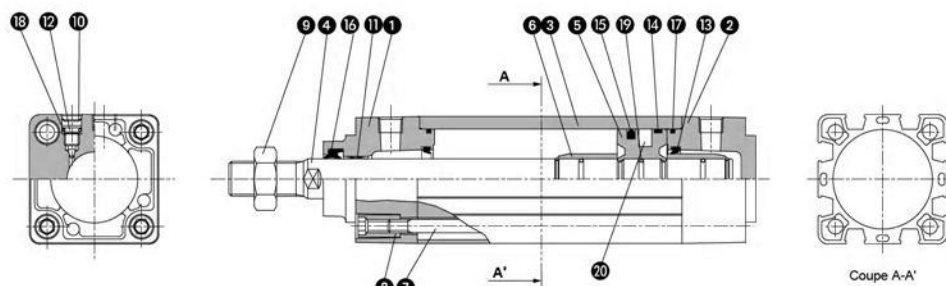
Pour les dimensions, le poids, les accessoires, reportez-vous au modèle C95S en page 1.10-4 et 5.

CJ1
CJP
CJ2
CM2
C85
C76
CG1
MB
MB1
<b>CP95</b>
C95
C92
CA1
CS1



## Série CP95Q

### Construction



### Nomenclature

Rep.	Désignation	Matière
1	Fond arrière	Alliage d'aluminium
2	Fond avant	Alliage d'aluminium
3	Tube	Alliage d'aluminium
4	Tige	Acier chromé C45
5	Piston	Alliage d'aluminium
6	Renfort d'amortisseur	Laiton
7	Tirant	Acier, chromé zingué
8	Ecrou de tirant	Acier, chromé zingué
9	Ecrou de tige	Acier, chromé zingué
10	Anneau élastique	Acier nickelé
11	Coussinet	Moulé en bronze
12	Vis d'amorti	Acier, chromé zingué
13	Joint d'amorti	Elastomère
14	Segment porteur	Matière de guidage
15	Joint de piston	NBR
16	Joint de tige	NBR
17	Joint de tube	NBR
18	Joint de vis d'amorti	NBR
19	Joint de tige/piston	NBR
20	Anneau magnétique	

### Kit de maintenance

Ø32 inclut les rep. 13 à 17.

Ø40 - Ø100 inclut les rep. 12 à 18

Ø	Référence
32	CQ95-32
40	CQ95-40
50	CQ95-50
63	CQ95-63
80	CQ95-80
100	CQ95-100

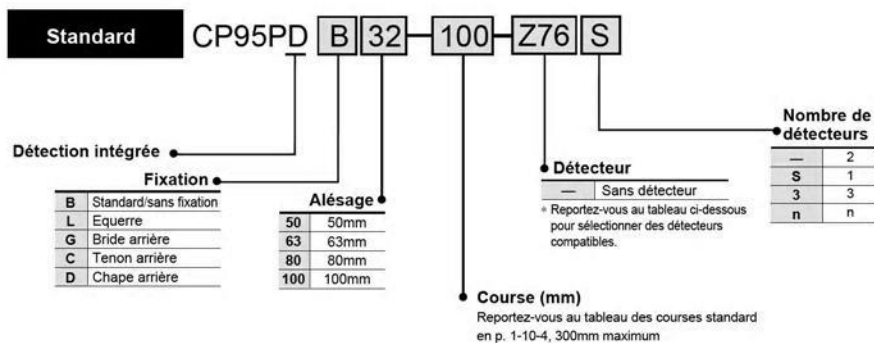
1.10-18



Vérin normalisé ISO: Double effet, positionneur

**Série CP95P**

ø50, ø63, ø80, ø100

**Pour passer commande****Détecteurs compatibles/Modèle à fixation intégrée**

Type	Fonction spéciale	Conn. électr.	Visu	Câblage (Sortie)	Tension d'alimentation		Modèle de détecteur		Longueur de câble (m) <sup>Note</sup>			Application	Fixation
					CC	CA	Connexion électrique		0.5 (-)	3 (L)	5 (Z)		
Détecteur Reed	—	Fil noyé	Oui	3 fils	—	5V	—	Z76	●	●	—	Circuit CI	BMP1-032
			Non	2 fils	24V	—	—	Z73	●	●	●	—	
Détecteur statique	—	Fil noyé	Oui	3 fils (NPN)	—	—	—	Z80	●	●	—	Circuit CI	
				3 fils (PNP)	5V, 12V	100V maxi	Y69A	Y59A	●	●	○	—	
				2 fils	12V	—	Y7PV	Y7P	●	●	○	—	
				3 fils (NPN)	—	—	Y69B	Y59B	●	●	○	—	
	Double visualisation	Fil noyé	Oui	3 fils (PNP)	5V, 12V	—	Y7NWV	Y7NW	●	●	○	—	
				3 fils (PNP)	—	—	Y7PWV	Y7PW	●	●	○	—	
	Résistant à l'eau	Fil noyé	Oui	2 fils	12V	—	Y7BWV	Y7BW	●	●	○	—	
				—	—	—	—	Y7BA	—	●	—	—	

\* Longueur de câble 0.5m..... — (Exemple: A53)  
 3m..... L (Exemple: A53L)  
 5m..... Z (Exemple: A53Z)

○: Fabriqué sur commande.

CJ1  
CJP  
CJ2  
CM2  
C85  
C76  
CG1  
MB  
MB1  
CP95  
C95  
C92  
CA1  
CS1

## Série CP95P

### Caractéristiques

#### Application:

Le positionneur IP200 est capable de positionner pneumatiquement le piston. Les positions réglables peuvent être obtenues grâce à la précision de répétition. La course du piston est proportionnelle au signal d'alimentation en air (0.02-0.01MPa). Les forces externes sur la position du piston sont réduites au minimum grâce à système de régulation spécial et à une fonction permettant d'inverser la position de réglage. L'IP200 est très performant commandé à distance ou pour le contrôle classique des obturateurs, des pompes, vitesses, etc.

#### Caractéristiques

- La pression d'alimentation agit directement sur la plaque d'obturation. Une modification du signal d'entrée entraîne instantanément un mouvement de la tige du vérin.
- réglage aisé du point mort et de la plage d'opération depuis l'extérieur.
- Le ressort de recul est protégé contre l'activation accidentelle
- La vérin positionneur est conforme aux normes ISO et CETOP
- Pas de changement dans les dimensions avec détection magnétique

Pour passer commande, en page 1.11-19

#### Caractéristiques

Fluide	Air, filtration de 5-µm
Pression alimentation "ALIM" (MPa)	0.3 ~ 0.7
Pression de signal "SIG" (MPa)	0.02 ~ 0.1
Température du fluide (°C)	+5 à +60
Linéarité	< 2%*
Hystérésis	< 1%*
Répétitivité	< 1%*
Sensibilité	< 1%*
Orifice	G1/4
Orifice du manomètre	G1/8
Pression primaire	0.5% sous 0.5MPa
Débit (l/min)	250 sous 0.5MPa
Fuite	18 sous 0.5MPa
Alésage (mm)	40 à 100
Course du vérin (mm)	25 à 300
Course standard (mm)	50/100/150/200/250/300
Course maxi (mm)	300

\*différent pourcentage en fonction de l'échelle de mesure.

#### Référence: Fixations, accessoires

Désignation	ø50	ø63	ø80	ø100
<b>L</b>	L5050	L5063	L5080	L5100
<b>G</b>	F5050	F5063	F5080	F5100
<b>C</b>	C5050	C5063	C5080	C5100
<b>D</b>	D5050	D5063	D5080	D5100
<b>DS</b>	DS5050	DS5063	DS5080	DS5100
<b>ES</b>	ES5050	ES5063	ES5080	ES5100
<b>E</b>	E5050	E5063	E5080	E5100
<b>GKM</b>	GKM16-32	GKM16-32	GKM20-40	GKM20-40
<b>KJ</b>	KJ16D	KJ16D	KJ20D	KJ20D
<b>JA</b>	JA50-16-150	JA50-16-150	JA50-20-150	JA50-20-150

Note 1) Deux équerres sont nécessaires pour un vérin.

Note 2) Les accessoires pour chaque fixation sont les suivants.

Bride, tenon arrière, vis de montage

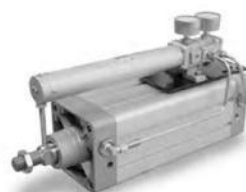
Chape arrière: (D,DS): Axe pour articulation

Note 3) GKM selon ISO 8140

Note 4) KJ selon ISO 8139

Note 5) Ecrou de tige en standard

Pour les dimensions des fixations et des accessoires, veuillez vous reporter au CP95S, en page 1.10-4



#### Poids des accessoires (kg)

Ø	50	63	80	100
<b>L</b>	0.38	0.46	0.89	1.09
<b>G</b>	0.47	0.58	1.30	1.81
<b>C</b>	0.37	0.60	1.07	1.73
<b>D</b>	0.45	0.71	1.28	2.11
<b>E</b>	0.42	0.52	0.94	1.40

#### Masse

Masse (kg)				
Ø	50	63	80	100
<b>B</b>	2.27	2.79	4.11	5.13
<b>Masse par 50mm de course</b>	0.32	0.33	0.48	0.62

Exemple: C95PDB50-200

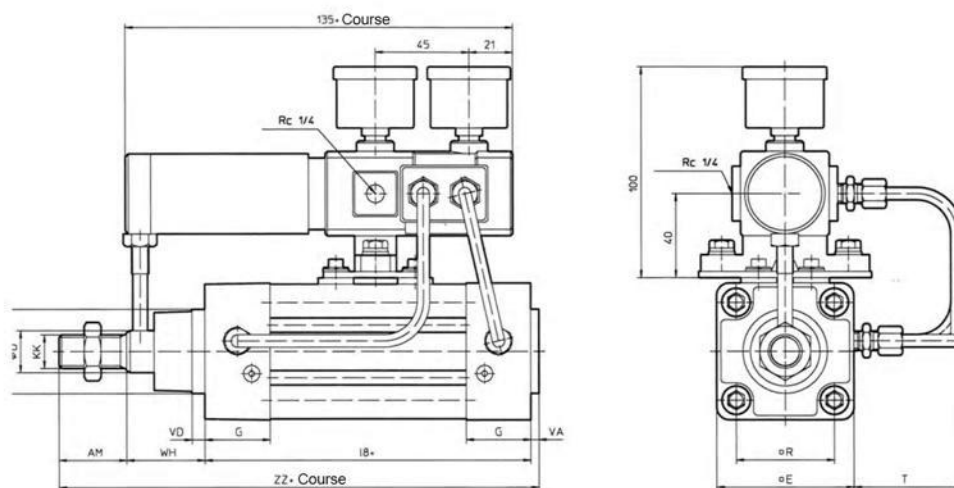
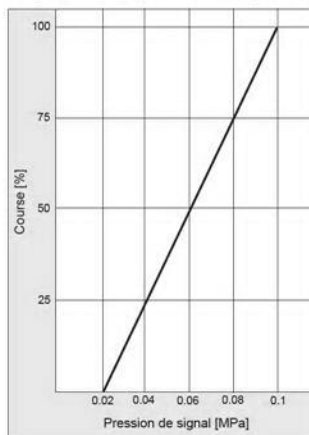
Vérin Ø50mm, course 200mm

Fixation L

Masse = 2.72kg + (0.31kg x  $\frac{200}{50}$ ) = 3.96kg

**Série CP95P****Dimensions**

Diagramme de la pression de signal/course



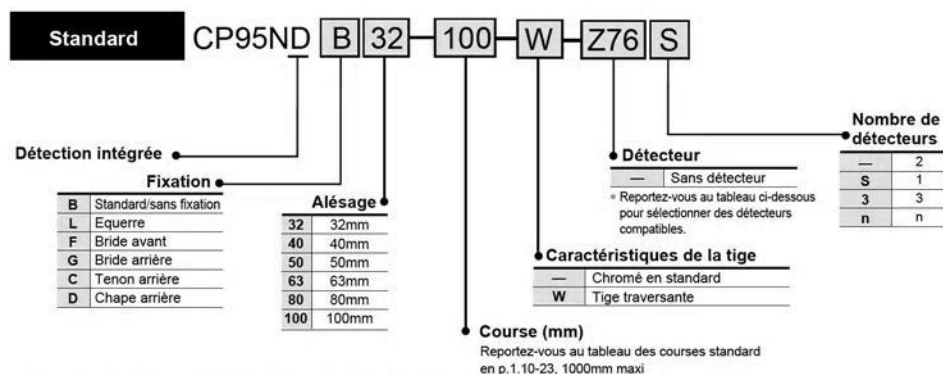
Ø	AM	ØB	ØD	±E	G	KK	I 8	±R	T	VA	VD	WH	ZZ
50	32	40	20	65	31.5	M16 x 1.5	106	46.5	53	4	6	37	179
63	32	45	20	75	31.5	M16 x 1.5	121	56.5	54	4	6	37	194
80	40	45	25	95	38	M20 x 1.5	128	72	54	4	8	46	218
100	40	55	30	114	38	M20 x 1.5	138	89	26	4	8	51	233

CJ1  
 CJP  
 CJ2  
 CM2  
 C85  
 C76  
 CG1  
 MB  
 MB1  
**CP95**  
 C95  
 C92  
 CA1  
 CS1

## Vérin normalisé ISO: Double effet avec blocage

**Série CP95N**

ø32, ø40, ø50, ø63, ø80, ø100

**Pour passer commande****Détecteurs compatibles/Modèle à fixation intégrée**

Type	Fonction spéciale	Connex. électr.	Visu	Câblage (Sortie)	Tension d'alimentation		Modèle de détecteur		Longueur de câble (m) <sup>(*)</sup>			Application	Fixation
					CC	CA	Connexion électrique		0.5 (I)	3 (L)	5 (Z)		
Détecteur Reed	—	Fil noyé	Oui	3 fils	—	5V	—	Z76	●	●	—	Circuit CI	BMP1-032
			Non	2 fils	24V	—	100V	Z73	●	●	●	Relais API	
Détecteur statique	—	Fil noyé	Oui	3 fils (NPN)	24V	5V, 12V	—	Y69A	●	●	○	Circuit CI	
				3 fils (PNP)				Y7PV	●	●	○	Relais API	
				2 fils				Y69B	●	●	○	—	
				3 fils (NPN)				Y7NWV	●	●	○	Circuit CI	
				3 fils (PNP)				Y7PWV	●	●	○	—	
				2 fils				Y7BWV	●	●	○	—	
				—				Y7BA	—	●	—	—	
				—				—	—	—	—	—	

\* Longueur de câble 0.5m..... (Exemple: A53)  
 3m..... L (Exemple: A53L)  
 5m..... Z (Exemple: A53Z)

○: Fabriqué sur commande.

# Vérin

## Série C95N

### avec blocage

#### Caractéristiques du vérin

Alésage [mm]	32, 40, 50, 63, 80, 100
Fluide	Air
Pression d'épreuve	1.5MPa
Pression d'utilisation maxi	1.0MPa
Pression d'utilisation mini	0.08MPa
Vitesse de déplacement	50 à 1,000mm/s <small>(note)</small>
Température ambiante et du fluide	Sans détecteur: -10° C à 70° C (sans eau) Avec détecteur: -10° C à 70° C (sans eau)
Amortissement	Double amorti pneumatique
Tolérance sur la course	à 250: $\begin{smallmatrix} +1.0 \\ 0 \end{smallmatrix}$ , 251 à 1000: $\begin{smallmatrix} +1.4 \\ 0 \end{smallmatrix}$
Fixation	Standard, équerres, bride avant, bride arrière, tenon arrière, chape arrière, rotule
Course maxi possible [mm]	1000

Note) Les limites de charge dépendent de la vitesse du piston lorsqu'il est verrouillé, du sens de montage et de la pression d'utilisation.

#### Caractéristiques du verrouillage

Verrouillage	Blocage par ressort (par absence de pression)
Pression de déblocage	$\geq 0.25\text{MPa}$
Pression de blocage	$\geq 0.20\text{MPa}$
Pression d'utilisation maxi	1.0MPa
Choix du sens	2 bidirectionnel

#### Course standard

Alésage [mm]	Course standard [mm]	Course maxi
<b>32</b>	25,50,75,100,125,150,175,200,250,300,350,400,450,500	1000
<b>40</b>	25,50,75,100,125,150,175,200,250,300,350,400,450,500	
<b>50</b>	25,50,75,100,125,150,175,200,250,300,350,400,450,500,600	
<b>63</b>	25,50,75,100,125,150,175,200,250,300,350,400,450,500,600	
<b>80</b>	25,50,75,100,125,150,175,200,250,300,350,400,450,500,600,700,800	
<b>100</b>	25,50,75,100,125,150,175,200,250,300,350,400,450,500,600,700,800	

#### Précision d'arrêt

Système de blocage	Vitesse de déplacement [mm/s]				[mm]
	100	300	500	1000	
Blocage par ressort	$\pm 0.3$	$\pm 0.6$	$\pm 1.0$	$\pm 2.0$	

Conditions/alimentation horizontale P=0.5MPa

Charge ..... Valeur maxi admise

Distributeur pour blocage monté sur l'orifice de blocage

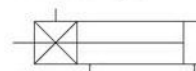
Valeur maxi de dispersion de la position d'arrêt à partir de 100 mesures

#### Effort de maintien du bloqueur (Charge statique maxi)

Alésage [mm]	32	40	50	63	80	100
Effort [N]	552	882	1370	2160	3430	5390



Vérin à blocage



CJ1  
CJP  
CJ2  
CM2  
C85  
C76  
CG1  
MB  
MB1  
**CP95**  
C95  
C92  
CA1  
CS1

## Série CP95N

### Référence: Fixations, accessoires

Désignation	Alésage	ø32	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100
L	Equerres <sup>(1)</sup>	L5032	L5040	L5050	L5063	L5080	L5100
F,G	Bride	FN5032	FN5040	FN5050	F5063	F5080	F5100
C	Tenon arrière	C5032	C5040	C5050	C5063	C5080	C5100
D	Chape arrière	D5032	D5040	D5050	D5063	D5080	D5100
DS	Chape arrière (pour ES)	DS5032	DS5040	DS5050	DS5063	DS5080	DS5100
ES	Chape angulaire avec rotule	ES5032	ES5040	ES5050	ES5063	ES5080	ES5100
E	Chape angulaire	E5032	E5040	E5050	E5063	E5080	E5100
GKM	Articulation de tige	GKM10-20	GKM12-24	GKM16-32	GKM16-32	GKM20-40	GKM20-40
KJ	Rotule pour tige	KJ10D	KJ12D	KJ16D	KJ16D	KJ20D	KJ20D
JA	Joint de compens.	JA30-10-125	JA40-12-125	JA50-16-150	JA50-16-150	JAH50-20-150	JAH50-20-150

Note 1) Deux équerres nécessaires pour chaque vérin.  
 Note 2) Les différents accessoires sont les suivants: équerres, bride, Tenon arrière: Vis de montage Chape arrière: (D.S) Vis d'articulation  
 Note 3) GKM selon ISO 8140  
 Note 4) KJ selon ISO 8139  
 Note 5) Ecou de tige en standard

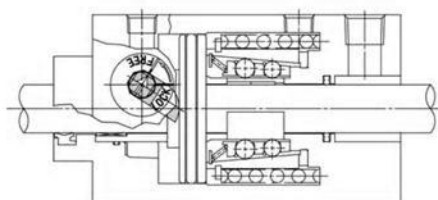
### Tableau des masses: tige simple

Alésage [mm]		32	40	50	63	80	100
Masse course 0	Modèle de base	1.40	2.15	3.53	5.18	8.99	12.72
Masse add. par 50mm de course	Toutes les fixations	0.11	0.16	0.26	0.27	0.42	0.56

(Exemple) CP95NDB32-100 (Standard, Ø32, 100er)  
 •Masse course 0 ..... 1.40 (modèle de base, Ø32)  
 •Masse additionnelle ..... 0.11/50mm course  
 •Course du vérin ..... 100mm de course  
 $1.40 + 0.11 \times 100/50 = 3.02\text{kg}$

### Commande manuelle pour le déverrouillage

En cas de coupure de l'alimentation pneumatique, le déblocage peut être réalisé au moyen d'un outil disponible sur le marché. Le mécanisme de sécurité se bloque à nouveau lorsque la commande manuelle est relâchée.



### Masse des accessoires [kg]

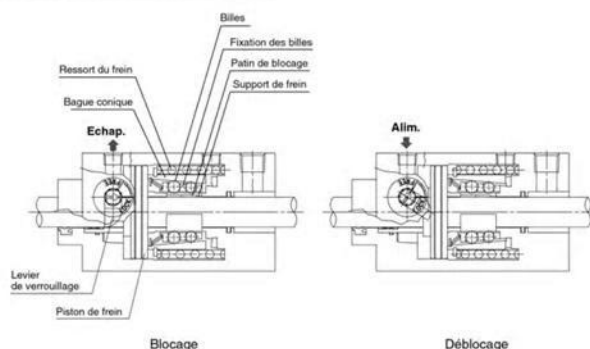
Ø	32	40	50	63	80	100
L	0.16	0.20	0.38	0.46	0.89	1.09
F	0.20	0.23	0.47	0.58	1.30	1.81
C	0.16	0.23	0.37	0.60	1.07	1.73
D	0.20	0.32	0.45	0.71	1.28	2.11

### Exemple:

Vérin Ø40 mm, course 100 mm, fixation D

$$\text{Masse} = 0.84 \text{ kg} + (0.16 \text{ kg} \times \frac{100}{50}) + 0.32 \text{ kg} = 1.48 \text{ kg}$$

### Principes de construction



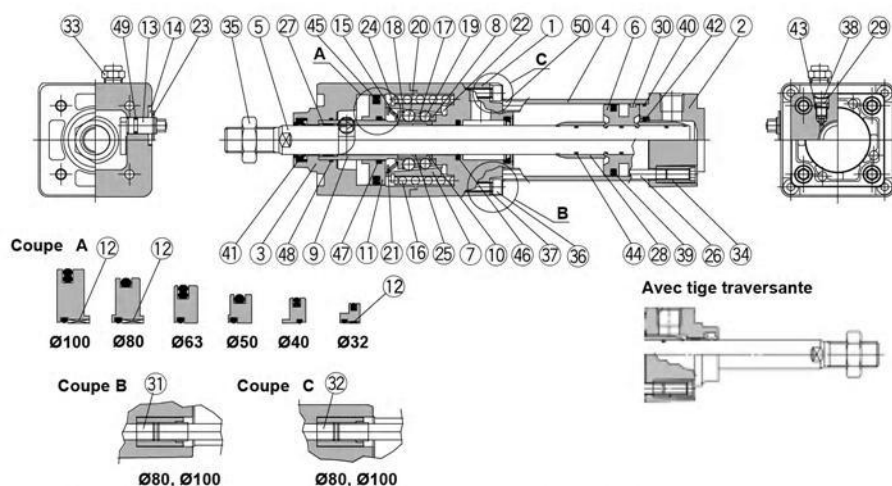
### Blocage par ressort (blocage par absence de pression)

La force du ressort agissant sur la bague conique est amplifiée par l'effet en coin, et est transmise à toutes les billes disposées en deux cercles. Ces dernières agissent sur le support de frein et sur le frein, qui bloque la tige en la pressant. Le déblocage se fait lorsqu'on alimente l'orifice de déblocage en pression. Le piston du frein et la bague conique s'opposent à la force du ressort, en se déplaçant vers la droite, et la fixation des billes frappe le couvercle A. La force de freinage est libérée lorsque les billes sont séparées de la bague conique par la fixation des billes.



Série **CP95N**

## Construction



## Nomenclature

Rep.	Désignation	Matériau	Note
①	Fond avant	Alliage d'aluminium	
②	Fond arrière	Alliage d'aluminium	
③	Couvercle	Alliage d'aluminium	
④	Tube du vérin	Alliage d'aluminium	Anodisé dur
⑤	Tige du piston	Acier	Chromé dur
⑥	Piston	Alliage d'aluminium	Chromé
⑦	Bague conique	Acier	Traité hte température
⑧	Fixation des billes	Résine spécifique	
⑨	Guide du piston	Acier	Chromé zingué
⑩	Support de frein	Acier	Traité hte température
⑪	Piston de déblocage	Ø40	
		Ø50	Alliage d'aluminium
		Ø63	Anodisé dur
		Ø32	
		Ø80	Acier
		Ø100	Chromé zingué
⑫	Palier du piston de déblocage	Acier + résine spéciale	Ø32, Ø80, Ø100 uniq.
⑬	Câme de déblocage	Acier	Chromé
⑭	Rondelle	Acier	Zingué noir
⑮	Ressort de fixation	Acier	Chromé zingué
⑯	Ressort du frein	Acier	Chromé zingué
⑰	Clip A	Acier inox	
⑱	Clip B	Acier inox	
⑲	Bille A	Acier	
⑳	Bille B	Acier	
㉑	Joint cranté	Acier inox	
㉒	Butée élastique	Polyuréthane	
㉓	Circlip de type C pour came de déblocage	Acier	
㉔	Circlip de type C pour joint conique	Acier	
㉕	Patin de blocage	Matériau de friction	
㉖	Tirant	Acier	Chromé
㉗	Coussinet	Bronze	
㉘	Renfort d'amortisseur	Laiton	

## Nomenclature

Rep.	Désignation	Matériau	Note
㉙	Vis de réglage	Acier	Nickelé
㉚	Segment porteur	PTFE	
㉛	Tirant A	Acier	Chromé Ø80, Ø100 uniq.
㉜	Tirant B	Acier	Chromé Ø80, Ø100 uniq.
㉝	Élément BC		
㉞	Ecrou de tirant	Acier	Nickelé
㉟	Ecrou de tige	Acier	Nickelé
㊱	Vis CHC	Acier	Nickelé Ø32, Ø63 uniq.
㊲	Rondelle élastique pour vis CHC	Acier	Nickelé Ø32, Ø63 uniq.
㊳	Circlip	Acier	
㊴	Joint de piston	NBR	
㊵	Joint de tube	NBR	
㊶	Joint de tige A	NBR	
㊷	Bague d'amorti	PUR	
㊸	Joint d'amorti	NBR	
㊹	Joint d'étanchéité	NBR	
㊺	Joint de piston	NBR	
㊻	Joint de tige B	NBR	
㊼	Joint de piston	NBR	
㊽	Joint du guide du piston	NBR	
㊾	Joint de came de déblocage	NBR	
㊿	Disque d'espacement	CR	

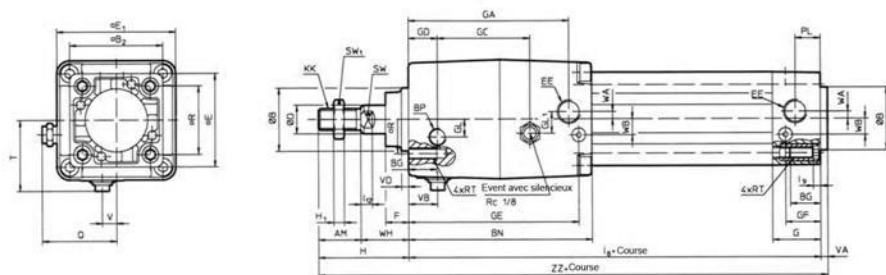
CJ1  
 CJP  
 CJ2  
 CM2  
 C85  
 C76  
 CG1  
 MB  
 MB1  
**CP95**  
 C95  
 C92  
 CA1  
 CS1



## Série CP95N

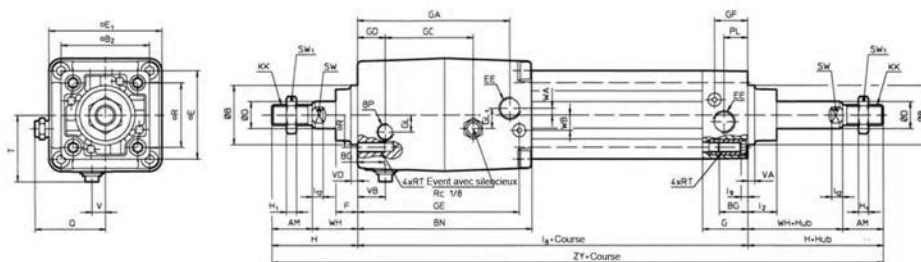
### Dimensions

#### Modèle de base (B)



Alésage (mm)	AM	$\phi B_{e11}$	$\phi B_2$	BG	BN	BP	$\phi D$	EE	$\phi E$	$\phi E_1$	F	G	GA	GC	GD	GE	GF	GL	$GL_1$	H	$H_1$
32	22	30	46	16	97	G1/8	12	G1/8	46	54	13	27	83	45.5	13	88.5	18.3	7.5	12	48	6
40	24	35	52	16	104	G1/8	16	G1/4	52	63	13	27	91	52.5	16.5	96.5	19.5	10	12	54	8
50	32	40	65	16	120.5	G1/4	20	G1/4	65	75	14	31.5	104.5	58.5	19	111.2	22.4	11.5	15	69	11
63	32	45	75	16	134.5	G1/4	20	G3/8	75	90	14	31.5	119.5	68	23	123.5	20.7	17.5	12	69	11
80	40	45	95	16	169	G1/4	25	G3/8	95	102	20	38	150	81	33	157	26	22	18	86	13
100	40	55	114	16	189	G1/4	30	G1/2	114	116	20	38	170	96	37.5	177	26	25	20	91	16

Alésage (mm)	KK	$I_1$	$I_2$	$I_3$	PL	Q	$\phi R$	RT	SW	$SW_1$	T	V	VA	VB	VD	WA	WB	WH	ZZ
32	M10 x 1.25	164	4	6	13	37	32.5	M6	10	17	34	6.5	4	13	4	4	6.5	26	216
40	M12 x 1.25	182	4	6.5	14	41.5	38	M6	13	19	39.5	8	4	16.5	4	4	9	30	240
50	M16 x 1.5	195	5	8	15.5	47.5	46.5	M8	16	24	47	9	4	20	6	5	10.5	37	268
63	M16 x 1.5	224	5	8	16.5	55	56.5	M8	16	24	55.5	8.5	4	23	6	9	12	37	297
80	M20 x 1.5	259	5	10	19	61	72	M10	21	30	61.5	10.5	4	33	8	11.5	14	46	349
100	M20 x 1.5	289	5	10	19	68	89	M10	21	30	69.5	10.5	4	37.5	8	17	15	51	384

Série **CP95N****Dimensions****Tige traversante (Option W)**

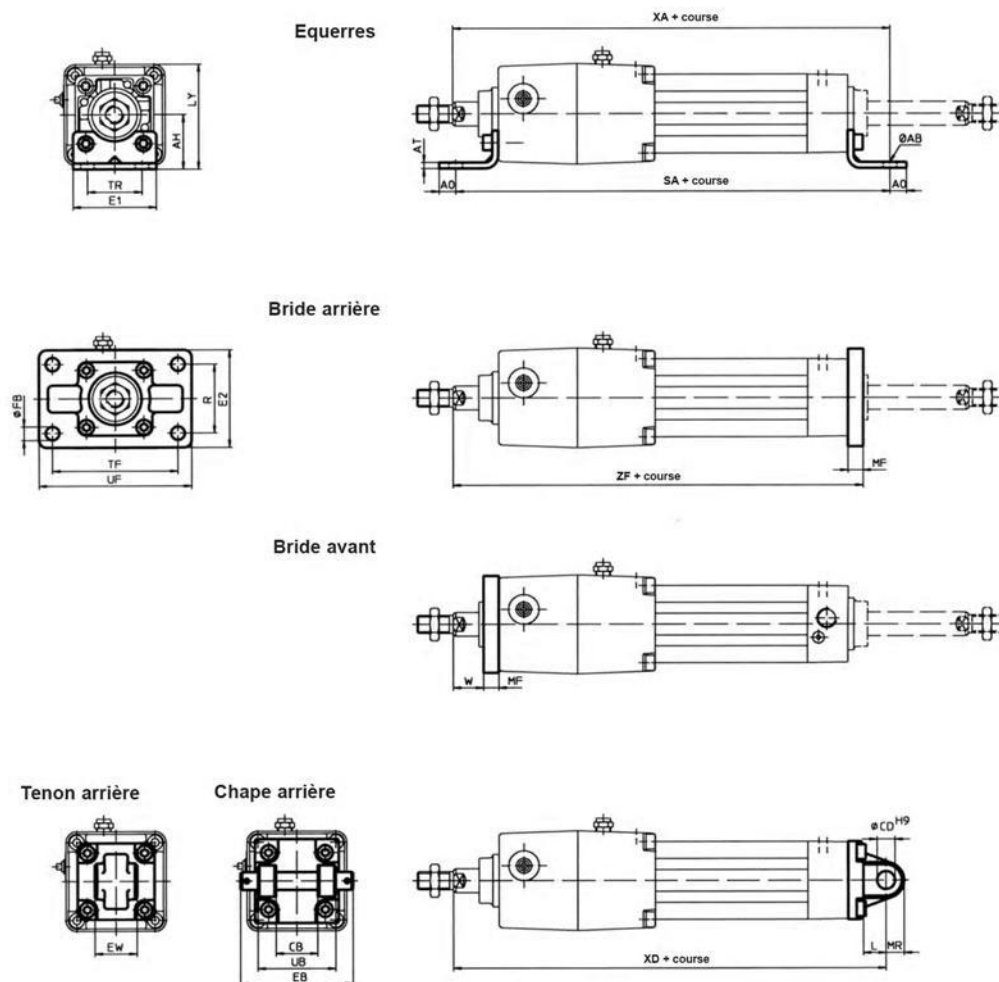
CJ1  
CJP  
CJ2  
CM2  
C85  
C76  
CG1  
MB  
MB1  
**CP95**  
C95  
C92  
CA1  
CS1

Alésage (mm)	AM	ØBe 11	ØB <sub>2</sub>	BG	BN	BP	ØD	EE	ØE	ØE <sub>1</sub>	F	G	GA	GC	GD	GE	GF	GL	GL <sub>1</sub>	H	H <sub>1</sub>
32	22	30	46	16	97	G1/8	12	G1/8	46	54	13	27	83	45.5	13	88.5	18.3	7.5	12	48	6
40	24	35	52	16	104	G1/8	16	G1/4	52	63	13	27	91	52.5	16.5	96.5	19.5	10	12	54	8
50	32	40	65	16	120.5	G1/4	20	G1/4	65	75	14	31.5	104.5	58.5	19	111.2	22.4	11.5	15	69	11
63	32	45	75	16	134.5	G1/4	20	G3/8	75	90	14	31.5	119.5	68	23	123.5	20.7	17.5	12	69	11
80	40	45	95	16	169	G1/4	25	G3/8	95	102	20	38	150	81	33	157	26	22	18	86	13
100	40	55	114	16	189	G1/4	30	G1/2	114	116	20	38	170	96	37.5	177	26	25	20	91	16

Alésage (mm)	KK	I <sub>2</sub>	I <sub>8</sub>	I <sub>9</sub>	I <sub>12</sub>	PL	Q	ØR	RT	SW	SW <sub>i</sub>	T	V	VA	VB	VD	WA	WB	WH	ZY
32	M10 x 1.25	15	164	4	6	13	37	32.5	M6	10	17	34	6.5	4	13	4	4	6.5	26	260
40	M12 x 1.25	17	182	4	6.5	14	41.5	38	M6	13	19	39.5	8	4	16.5	4	4	9	30	290
50	M16 x 1.5	24	195	5	8	15.5	47.5	46.5	M8	16	24	47	9	4	20	6	5	10.5	37	333
63	M16 x 1.5	24	224	5	8	16.5	55	56.5	M8	16	24	55.5	8.5	4	23	6	9	12	37	362
80	M20 x 1.5	30	259	5	10	19	61	72	M10	21	30	61.5	10.5	4	33	8	11.5	14	46	431
100	M20 x 1.5	32	289	5	10	19	68	89	M10	21	30	69.5	10.5	4	37.5	8	17	15	51	471

## Série CP95N

### Dimensions des vérins avec fixations



Alésage (mm)	Ø AB	AH	AO	AT	CB <sub>H</sub>	ØCD H9	E1	E2	EB	EW <sub>2</sub>	ØFB	L	LY	MF	MR	R	SA	TF	TR	UB	UF
32	7	32	10	4	26	10	48	56	65	26	7	12	59	10	9.5	38	212	72	32	45	87
40	9	36	11	4	28	12	55	65	75	28	9	15	67.5	10	12	46	238	83	36	52	101
50	9	45	12	5	32	12	68	77	80	32	9	15	82.5	12	12	52	259	100	45	60	120
63	9	50	12	5	40	16	80	92	90	40	9	20	95	12	16	62	288	115	50	70	135
80	12	63	14	6	50	16	100	100	110	50	12	20	114	16	16	63	341	126	63	90	153
100	14	71	16	6	60	20	120	120	140	60	14	25	129	16	20	75	371	150	75	110	178

1) +0.03/+0.1 2) -0.2/-0.6

Alésage (mm)	W	XA	XD	ZF
32	16	214	212	200
40	20	240	237	222
50	25	264	259	244
63	25	293	293	273
80	30	346	341	321
100	35	381	381	356

1.10-28





## Série CP95N

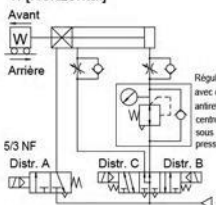
# Précautions spécifiques au produit

### Circuits pneumatiques

#### ⚠ Attention

##### 1. Circuits de base

###### 1. [Horizontal]

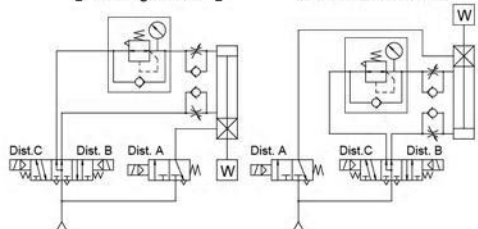


Dist. A	Dist. B	Dist. C	Type
ON	ON	OFF	Vers l'avant
OFF	OFF	OFF	Arrêt bloqué
ON	OFF	OFF	Débloqué
ON	ON	OFF	Vers l'avant
ON	OFF	ON	Vers l'arrière
OFF	OFF	OFF	Arrêt bloqué
ON	OFF	OFF	Débloqué
ON	OFF	ON	Vers l'arrière

###### 2. [Vertical]

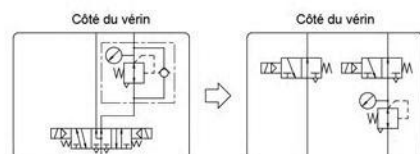
[ Charge dans le sens tige sortie ]

[ Charge dans le sens tige rentrée ]



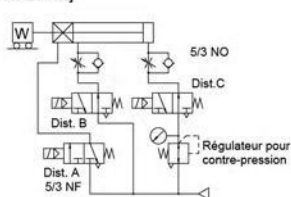
#### ⚠ Précaution

- Un distributeur 5/3 centre sans pression et un régulateur à clapet antiretour peuvent être remplacés par un distributeur 5/3 NO et par un régulateur de contre-pression.



##### [Exemple]

###### 1. [Horizontal]



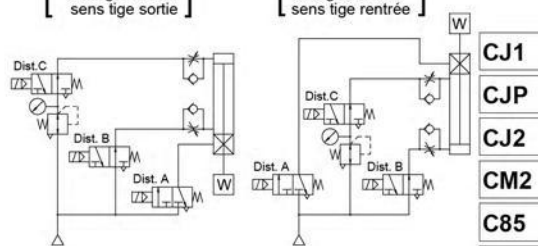
### Circuits pneumatiques

#### ⚠ Précaution

##### 2. [Vertical]

[ Charge dans le sens tige sortie ]

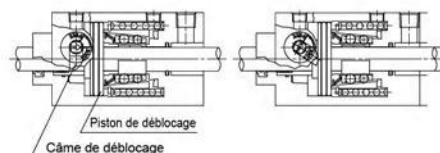
[ Charge dans le sens tige rentrée ]



### Débloqué manuel

#### ⚠ Précaution

- La came de déblocage de la série CP95N est un mécanisme utilisable en cas d'urgence uniquement. Lorsque l'alimentation en air est coupée, on l'utilise pour résoudre le problème en enfonçant le piston de déblocage jusqu'au déverrouillage. Cependant, prenez garde car la résistance de la tige risque d'être élevée par rapport à la pression pneumatique.
- Lors de son installation dans un équipement, etc., dans les cas où il est nécessaire de maintenir une condition de déblocage durant un certain temps, une pression de 0.25MPa mini devrait être appliquée au niveau de l'orifice de déblocage.
- Ne faites pas pivoter la came (la flèche → sur le bout de la came) au-delà de la position FREE. Si vous la pivotez à l'excès, la came pourrait s'endommager.



Blocage

Position de déblocage manuel

##### [Principe]

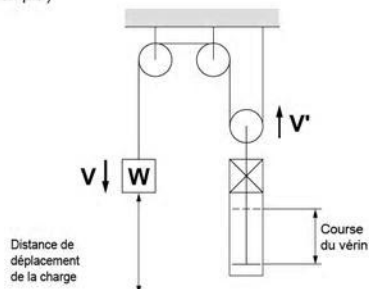
Si la came de déblocage est tournée dans le sens antihoraire à l'aide d'un outil (clé anglaise), le piston de déblocage est repoussé vers l'arrière et le déblocage se produit. Etant donné que le levier reprend sa position d'origine lors du déblocage et se bloque à nouveau, il doit être maintenu dans cette position aussi longtemps que le blocage est nécessaire.

## Série CP95N

### Précautions lors de la sélection du modèle

#### ⚠ Précaution

Exemple )



### Exemple de sélection

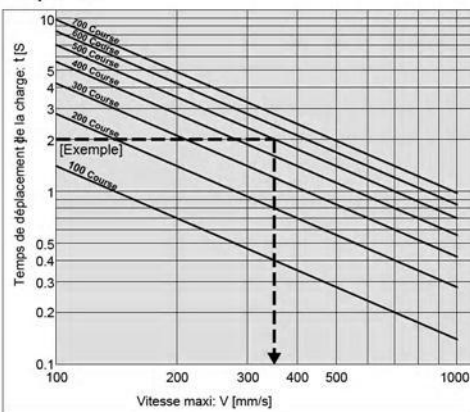
- **Charge:**  $m=50\text{kg}$
- **Distance de déplacement:** Course=500mm
- **Temps de déplacement:**  $t=2\text{s}$
- **Condition de la charge:** Vertical vers le bas=charge dans le sens tige sortie
- **Pression d'utilisation:**  $P=0.4\text{MPa}$

Etape 1: A partir du graphe 1, cherchez la vitesse maxi de la charge  
 $\therefore$  Vitesse maxi V: environ 350mm/s

Etape 2: Sélectionnez le graphe 6 en fonction des conditions de charge et de pression, puis cherchez l'intersection de la vitesse maxi  $V=350\text{mm/s}$  trouvée à l'étape 1, et la masse de la charge  $m=50\text{kg}$ .  
 $\therefore \text{Ø63} \rightarrow$  Choisissez le C95NDB63 ou un modèle plus grand.

### Etape 1 Cherchez la vitesse maxi de la charge: V

Graphe 1

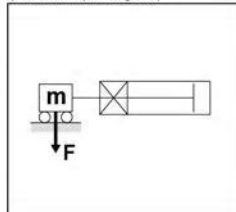


### Etape 2 Cherchez l'alésage du vérin

#### Condition de la charge

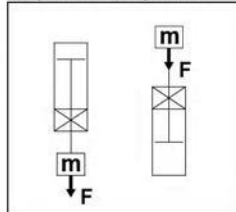
#### Pression d'utilisation

Sens de la charge perpendiculaire à la tige  
 (\* Maintenu par un guide)



- < 0.3MPa → Graphe 2
- < 0.4MPa → Graphe 3
- < 0.5Mpa. → Graphe 4

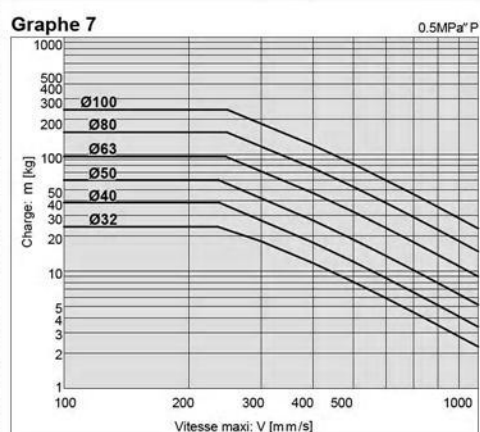
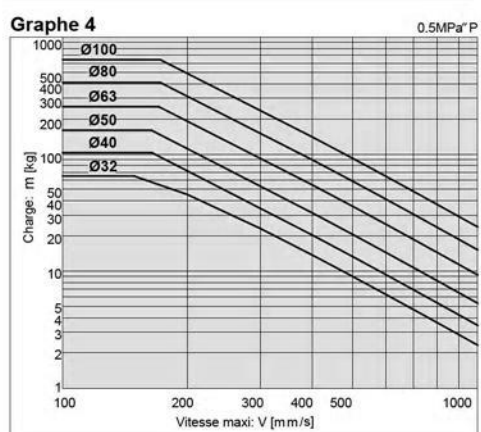
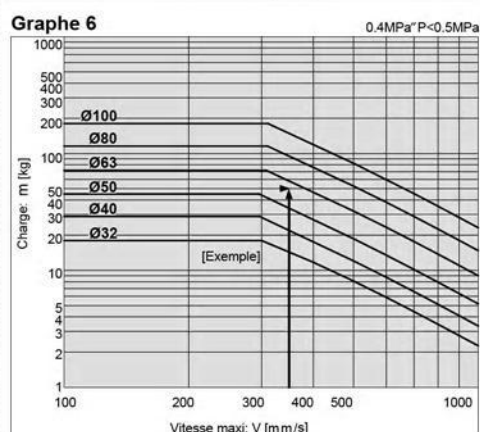
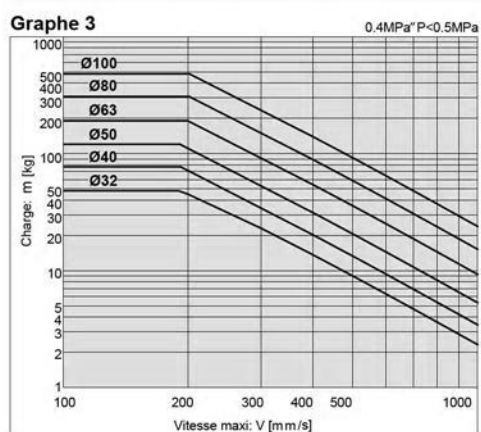
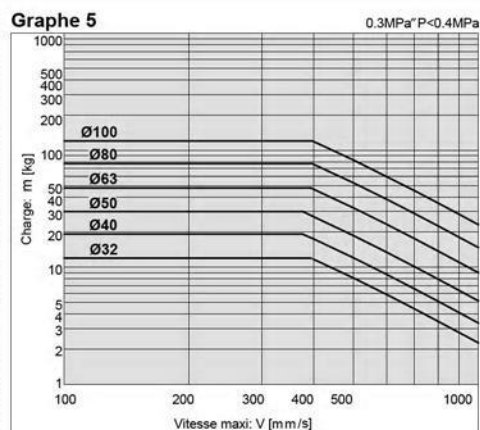
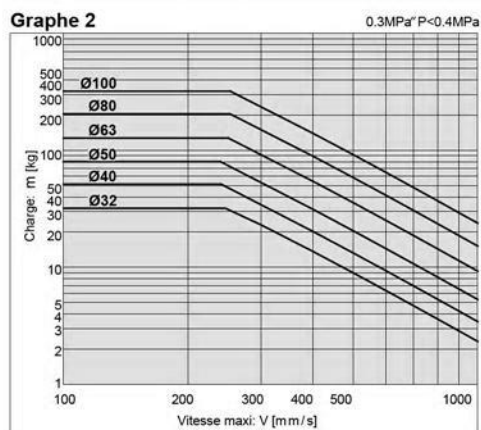
Charge dans le sens tige sortie  
 Charge dans le sens tige rentrée



- < 0.3MPa → Graphe 5
- < 0.4MPa → Graphe 6
- < 0.5Mpa. → Graphe 7

## Série CP95N

### Graphes de sélection



- CJ1
- CJP
- CJ2
- CM2
- C85
- C76
- CG1
- MB
- MB1
- CP95**
- C95
- C92
- CA1
- CS1



## Série CP95

### Fixation des détecteurs

[mm]



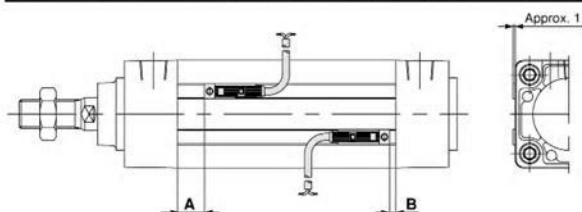
#### Courses mini pour les détecteurs

Type	Modèle	Nbre* de détecteurs	Ø32	Ø40	Ø50	Ø63	Ø80	Ø100
Reed	D-Z73L	2 pcs.	25				15	
	D-Z80L	1 pcs.						
Statique	D-Y59BL	2 pcs.	25				15	
	D-Y69BL D-Y7PL	1 pcs.						

\*Les détecteurs sont montés sur la même face mais dans des rainures différentes du vérin.

### Position de montage recommandée pour une fin de course

[mm]

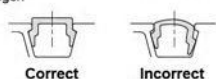


Alésage (mm)	D-Z73L, D-Z80L, D-Y7PL D-Y59BL, D-Y69BL	
	A	B
32	14	1
40	25	1
50	16	2
63	31	2
80	21.5	5.5
100	31.5	5.5

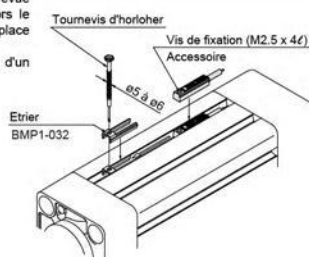
### Fixation du détecteur

1N·m: approx. 10.2kgf·cm

Lors de la fixation d'un détecteur, positionnez à la main l'étrier dans la rainure prévue à cet effet. Ce faisant, vérifiez qu'il est correctement placé. Introduisez alors le détecteur dans la rainure et faites-le glisser dans la rainure jusqu'à ce qu'il se place sous l'étrier.  
Après avoir décidé de sa position définitive, serrez les vis incluses à l'aide d'un tournevis d'horloger.



Etrier: BMP1-032



Note) Lors du serrage de la vis, utilisez un tournevis d'horloger à manche de 5 à 6mm de diamètre.  
Couple de serrage: 0.05 à 0.1N·m (0.51 à 1.02kgf·cm).  
De façon générale, tournez de 90° au-delà du point dur.

### Pour passer commande: détecteurs, étriers et réglettes de protection

#### Collier pour détecteur

Ø	Référence	
	Détecteur	Collier
32	D-Z73L	BMP1-032
40	D-Z80L	
50	D-Y7PL	
63	D-Y59BL	
80	D-Y69BL	
100		

#### Réglettes de protection pour tube carré

Ø	Référence	Longueur de vérin sans course
32	CP95-AL	41.5 mm
40		52.5 mm
50		44.5 mm
63		59.5 mm
80		53.5 mm
100		63.5 mm

Les réglettes sont disponibles par unité d'un mètre. Veuillez arrondir lors de la commande.

□ Ecrivez la longueur de réglette désirée dans le cadre.

Exemple de commande: réglettes pour CP95SB63-160

59.5 mm + 160 mm = 239.5 x 8 rainures = 1916 mm  
[Longueur vérin sans course] [Course] [8 rainures dans le tube]

Longueur à commander: 1916 mm, soit 2 m de réglette pour chaque vérin

Référence: **CP95-AL** 2 longueur en mètres

1.10-32





## Série C95

### Précautions spécifiques au produit

A lire avant l'utilisation. Reportez-vous aux p.0-39 à 0-46 pour les consignes de sécurité, les précautions des actionneurs et des détecteurs.

#### Réglage

#### ⚠ Attention

- ① **N'ouvrez pas la vis d'amorti au-delà de la butée.**  
Les vis d'amorti disposent d'une connexion sertie (ø32) ou d'un circlip (ø40 à ø100) en tant que mécanisme d'arrêt, et la vis d'amorti ne doit pas être ouverte au-delà de ce point.  
Si l'air est alimenté sans avoir procédé aux vérifications ci-dessus, la vis d'amorti pourrait être éjectée du couvercle.

Alésage (mm)	Vis de réglage	Cotes sur plats	Clé à douille
32, 40, 50	MB-32-10-C1247	2.5	JIS 4648 Clé hexagonale 2.5
63, 80, 100	MB-63-10-C1250	4	JIS 4648 Clé hexagonale 4

- ② **Lors du remplacement des fixations, utilisez une clé hexagonale comme indiqué ci-dessous.**

Alésage (mm)	Vis	Cotes sur plats	Couple de serrage (Nm)
32, 40	MB-32-48-C1247	4	4.9
50, 63	MB-50-48-C1249	5	11
80, 100	Equerres MB-80-48AC1251	6	25
	Autres MB-80-48BC1251		

#### Avec tige antirotation (Double effet: Simple tige)

#### Précautions d'utilisation

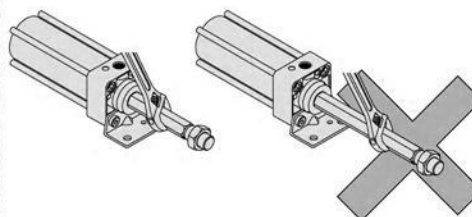
#### ⚠ Précaution

- ① **Respectez les couples de serrage recommandé pour la tige.**  
En cas de couple excessif, le guide antirotation pourrait se déformer et ce pourrait entraîner une baisse de la précision d'antirotation.  
Ceci peut endommager la machine.

#### Montage et raccordement

#### ⚠ Précaution

- ① **Montage d'une pièce sur la tige.**  
Lors du vissage d'un raccord ou d'un écrou, etc. sur les filets en bout de tige, rentrez complètement la tige dans le vérin, et immobilisez la section qui dépasse à l'aide d'une clé.  
En outre, lors du serrage, prenez garde de ne pas appliquer de couple sur le guide antirotation.



CJ1

CJP

CJ2

CM2

C85

C76

CG1

MB

MB1

CP95

C95

C92

CA1

CS1



## Exécutions spéciales

# Vérin pneumatique standard

Consultez SMC pour plus de détails, les prix et les délais de livraison.

### Standard Vérin pneumatique/Caractéristiques des Exécutions Spéciales

Caractérist.	Rep.	Symbole	Caractéristiques/désignations	Vérin pneumatique standard								Page
				CJP	CJ2	CM2	CG1	MB	CA1	CS1	C95	
Caractéristiques des exécutions spéciales	①	-XA0 à A30	Modification de l'extrémité de tige							(4)	(4)	5.4-8
	②	-XB5	Vérin à tige extralongue									5.4-11
	③	-XB6	Vérin haute température (150°C)	(1)	(2)					(4)	(4)	5.4-12
	④	-XB7	Vérin basse température	(3)	(2)							5.4-13
	⑤	-XB9	Faible vitesse (10 à 50 mm/s)	(1)	(1)							5.4-14
	⑥	-XB10	Course intermédiaire (Corps spécifiques)									5.4-15
	⑦	-XB11	Course longue									5.4-18
	⑧	-XB12	Acier inox externe									5.4-21
	⑨	-XB13	Faible vitesse (5 à 50 mm/s)		(1)							5.4-22
	⑩	-XC3	Position de l'orifice spécifique		(1)							5.4-23
	⑪	-XC4	Racleur renforcé									5.4-25
	⑫	-XC5	Vérin haute température (110°C)									5.4-28
	⑬	-XC6	Tige et écrou de tige en acier inox									5.4-28
	⑭	-XC7	Tirant, vis d'amortissement, écrou de tirant, etc. en acier inox									5.4-29
	⑮	-XC8	Vérin à course réglable/Course réglable en tige sortie									5.4-30
	⑯	-XC9	Vérin à course réglable/Course réglable en tige rentrée									5.4-36
	⑰	-XC10	Vérin à double course/tige traversante									5.4-41
	⑱	-XC11	Vérin à double course/simple tige									5.4-46
	⑲	-XC12	Vérin tandem									5.4-52
	⑳	-XC13	Montage rail du détecteur									5.4-54
	㉑	-XC14	Modification de la position de montage du tourillon									5.4-55
	㉒	-XC15	Modification de la longueur du tirant									5.4-57
	㉓	-XC17	Vérin cartouche avec tige trempée	(3)								5.4-57
	㉔	-XC18	Orifice NPT									5.4-58
	㉕	-XC20	Orifice axial du fond arrière									5.4-61
	㉖	-XC22	Joints Viton									5.4-62
	㉗	-XC24	Avec plaque magnétique									5.4-63
	㉘	-XC25	Sans amortissement pneumatique									5.4-64
	㉙	-XC27	Axe pour articulation et axe de chape en acier inox									5.4-64
	㉚	-XC28	Bride compacte en SS400									5.4-65
	㉛	-XC29	Chape de tige avec axe de ressort									5.4-66
	㉜	-XC30	Tourillon avant									5.4-67
	㉝	-XC34	La tige sortie ne dépasse pas la plaque antirotation									5.4-69
	㉞	-XC35	Avec racleur métallique									5.4-70
	㉟	-XC36	Avec centrage avant									5.4-72
	㊱	-XC37	Orifice de connexion avec goulot de diamètre plus grand									5.4-72
	㊲	-XC38	Vide (Trou traversant de tige)									5.4-74
	㊳	-XC42	Amortisseur arrière intégré									5.4-74
	㊴	-XC51	Avec raccord droit instantané									5.4-75
	㊵	-XC52	Ecrou de fixation avec vis de blocage									5.4-75
	㊶	-XC56	Avec trou de piétagage									5.4-76
	㊷	-XC57	Vérin sans tige avec accouplement de compensation									5.4-77

\* Sauf hydraulique B.P. pour chaque vérin

Note 1) Uniquement double effet

Note 2) Uniquement double effet (sans détecteur)

Note 3) Uniquement simple effet

Note 4) Uniquement pour modèle CP95 S

### Exécutions spéciales

Voir p.5.4-79 à 5.4-108 pour les caractéristiques des exécutions spéciales.

## Anexo 6: Actuador de giro



### Series Variations

Series Variations										Air																CRB2
Fluid																										CRBU2
Size										50				63				80				100				CRB1
Vane type		Single vane (S) Double vane (D)								S		D		S		D		S		D		S		D		MSU
Port location		Side ported (Nil) Axial ported (E)								Side ported Axial ported		Side ported Axial ported		Side ported Axial ported		Side ported Axial ported		Side ported Axial ported		Side ported Axial ported		Side ported Axial ported		CRJ		
Standard	Rotating angle		90°		180°		270°		Option		100°		190°		280°										CRQ2	
	Shaft type		Double shaft		W																				MSQ	
	Cushion		Rubber bumper																						MRQ	
	Variations		Basic type																						D-	
			With auto switch																						20-	
			With One-touch fittings																							
			Clean series		10-																					
			Copper-free		20-																					
			Mounting style		With foot bracket		L																			
	Option																									
Made to Order	Material		Stainless steel specifications for main parts																							
	Shaft type		Double shaft type		Double shaft (Long shaft with four chamfers)		J																			
			Double shaft with four chamfers		Z																					
			Double shaft key		Y																					
			Double round shaft		K																					
			Single shaft key		S																					
			Single round shaft		T																					
			Single shaft with four chamfers		X																					
			Shaft pattern																							
			Rotation pattern																							
		With solenoid valve																								

# Rotary Actuator Vane Style

## Series *CRB1*

Size: 50, 63, 80, 100



### How to Order

**Without auto switch** CRB1 **B** **W** **80** **90** **S**

**With auto switch** CDRB1 **B** **W** **80** **90** **S**  **R73**

**Mounting style**

B	Basic style
L	Foot style

Refer to Table (1) below if only foot assembly is required separately.

**Table (1): Foot Assembly Part No.**

Model	Unit part no.
CRB1LW50	P411020-5
CRB1LW63	P411030-5
CRB1LW80	P411040-5
CRB1LW100	P411050-5

**Size**

50
63
80
100

**Shaft type**

W	Double shaft (Long shaft key & Four chamfers)
---	---

**Rotating angle**

Classification	Symbol	Single vane	Double vane
Standard	90	90°	90°
	180	180°	—
	270	270°	—
Option	100	100°	100°
	190	190°	—
	280	280°	—

**Vane type**

S	Single vane
D	Double vane

**Number of auto switches**

S	1 pc. *
Nil	2 pcs.

\* Right-hand auto switch will be used for actuators with 1 auto switch.

**Electrical entry/Lead wire length**

Nil	Grommet/Lead wire: 0.5 m
L	Grommet/Lead wire: 3 m
C	Connector/Lead wire: 0.5 m
CL	Connector/Lead wire: 3 m
CN	Connector/Without lead wire

\* Connectors are available only for auto switch types R73, R80, T79.  
\*\* Lead wire with connector part nos.  
D-LC05: Lead wire 0.5 m  
D-LC30: Lead wire 3 m

**Auto switch**

\* For the applicable auto switch model, refer to the table below.

**Connection port location**

Nil	Side ported
E	Axial ported

**Diagram:** Two views of the actuator body. The left view shows 'Side ported' with 'A port' and 'B port' labels. The right view shows 'Axial ported' with 'B port' and 'A port' labels. A 'Bolt' is indicated on the right view. The bottom label reads 'Body end of the short-shaft side'.

**Applicable Auto Switch** Refer to page 11-11-1 for detailed auto switch switches.

Type	Electrical entry	Indicator light	Wiring (Output)	Load voltage		Auto switch model	Lead wire length (m) *				Applicable load	
				DC	AC		0.5 (Nil)	3 (L)	5 (Z)	None (N)		
Reed switch	Grommet	No	2-wire	24 V	48 V	24 V, 48 V	R80	●	●	—	IC circuit	Relay, PLC
	Connector				100 V	100 V	R80C	●	●	●		
	Grommet	Yes	2-wire	24 V	—	100 V	R73	●	●	—	—	
	Connector				—	100 V	R73C	●	●	●		
Solid state switch	Grommet	Yes	2-wire	24 V	12 V	—	T79	●	●	—	—	Relay, PLC
	Connector				—	—	T79C	●	●	●		
	Grommet	Yes	3-wire (NPN)	24 V	5 V, 12 V	—	S79	●	●	—	IC circuit	
							S7P	●	●	—		

\* Lead wire length symbols:

0.5 m ... Nil (Example) R73C  
3 m ... L (Example) R73CL  
5 m ... Z (Example) R73CZ  
None ... N (Example) R73CN

11-4-2

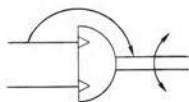


## Rotary Actuator Vane Style **Series CRB1**

- **Excellent reliability and durability**  
The use of bearings to support thrust and radial loads improves reliability and durability.
- **The body of the rotary actuator can be mounted directly.**
- **Two different port locations**



JIS Symbol



### Specifications

Size		CRB1BW50	CRB1BW63	CRB1BW80	CRB1BW100	CRB1BW50	CRB1BW63	CRB1BW80	CRB1BW100
Vane type		Single vane (S)				Double vane (D)			
Rotating angle	Standard	90 <sup>+4</sup> <sub>0</sub> , 180 <sup>+4</sup> <sub>0</sub> , 270 <sup>+4</sup> <sub>0</sub>				90 <sup>+4</sup> <sub>0</sub>			
	Option	100 <sup>+4</sup> <sub>0</sub> , 190 <sup>+4</sup> <sub>0</sub> , 280 <sup>+4</sup> <sub>0</sub>				100 <sup>+4</sup> <sub>0</sub>			
Fluid		Air (Non-lube)							
Proof pressure		1.5 MPa							
Ambient and fluid temperature		5 to 60°C							
Max. operating pressure		1.0 MPa							
Min. operating pressure		0.15 MPa							
Speed regulation range (α90°)		0.1 to 1							
Allowable kinetic energy		0.082 J	0.12 J	0.398 J	0.6 J	0.112 J	0.16 J	0.54 J	0.811 J
Shaft load	Allowable radial load	245 N	390 N	490 N	588 N	245 N	390 N	490 N	588 N
	Allowable thrust load	196 N	340 N	490 N	539 N	196 N	340 N	490 N	539 N
Bearing		Bearing							
Port location		Side ported or Axial ported							
Size	Side ported	Rc 1/8		Rc 1/4		Rc 1/8		Rc 1/4	
	Axial ported	Rc 1/8		Rc 1/4		Rc 1/8		Rc 1/4	
Mounting		Basic style, Foot style							

### Volume

Classification	Rotating angle	Single vane (S)				Double vane (D)			
		CRB1BW50	CRB1BW63	CRB1BW80	CRB1BW100	CRB1BW50	CRB1BW63	CRB1BW80	CRB1BW100
Standard	90°	30	70	88	186	48	98	136	272
	180°	49	94	138	281	—	—	—	—
	270°	66	118	188	376	—	—	—	—
Option	100°	32	73	93	197	52	104	146	294
	190°	51	97	143	292	—	—	—	—
	280°	68	121	193	387	—	—	—	—

### Weight

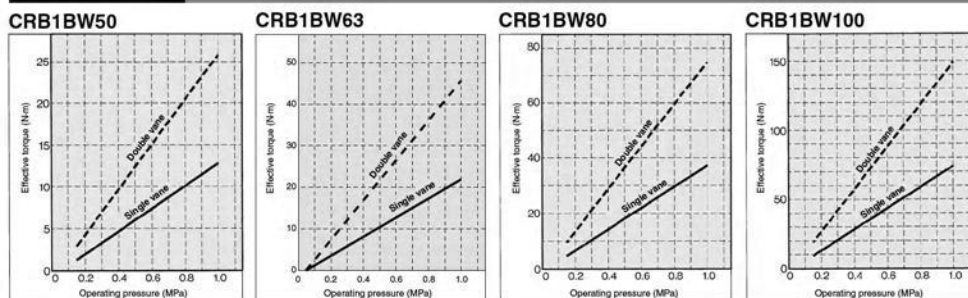
Model	Rotating angle	Single vane (S)				Double vane (D)			
		CRB1BW50	CRB1BW63	CRB1BW80	CRB1BW100	CRB1BW50	CRB1BW63	CRB1BW80	CRB1BW100
Main body	90°	810	1365	2070	3990	830	1410	2120	4150
	180°	790	1330	2010	3880	—	—	—	—
	270°	770	1290	1950	3760	—	—	—	—
	100°	808	1360	2065	3980	822	1400	2100	4100
	190°	788	1325	2005	3870	—	—	—	—
	280°	766	1285	1940	3735	—	—	—	—
Auto switch unit + 2 switches		65	85	95	165	65	85	95	165
Foot bracket assembly		384	785	993	1722	384	785	993	1722

### ⚠ Caution

Be sure to read before handling. Refer to pages 11-13-3 to 11-13-4 for Safety Instructions and Common Precautions on the products mentioned in this catalog, and refer to pages 11-1-4 to 11-1-6 for Precautions on every series.

## Series **CRB1**

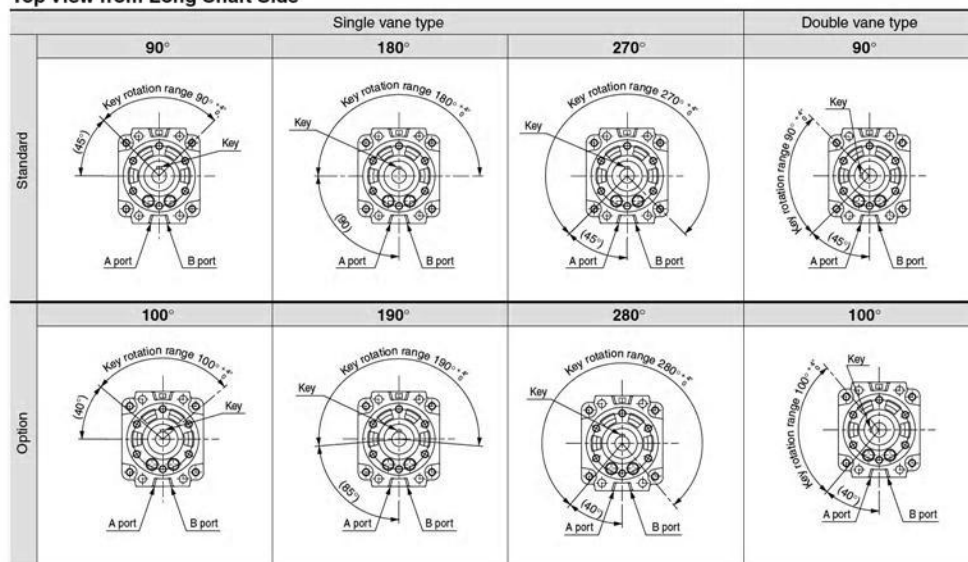
### Effective Output



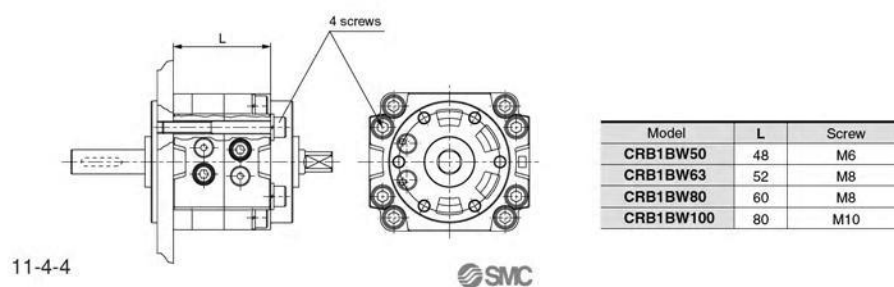
### Key Position and Rotation Range

Key positions in the illustrations below show the intermediate rotation position when A or B port is pressurized.

Top View from Long Shaft Side



### Direct Mounting of Body



11-4-4



## Rotary Actuator Vane Style **Series CRB1**

### With One-touch Fittings

CRB1 **Mounting** W50F — **Rotating angle** **Vane type** **Port location**

• With One-touch fittings

With One-touch fittings facilitate the piping work and greatly reduce the installation space.

### Specifications

Vane type	Single vane	Double vane
Size	50	
Operating pressure range (MPa)	0.15 to 1.0	
Speed regulation range (s/90°)	0.1 to 1	
Port location	Side ported or Axial ported	
Piping	With One-touch fittings	
Mounting	Basic style, Foot style	
Variations	Basic style, With auto switch	

### Applicable Tubing and Size

Applicable tubing O.D./I.D. (mm)	ø6/ø4
Applicable tubing material	Nylon, Soft nylon, Polyurethane



Refer to page 11-4-8 for construction drawing.  
Refer to page 11-4-12 for external dimensions.

### Clean Series

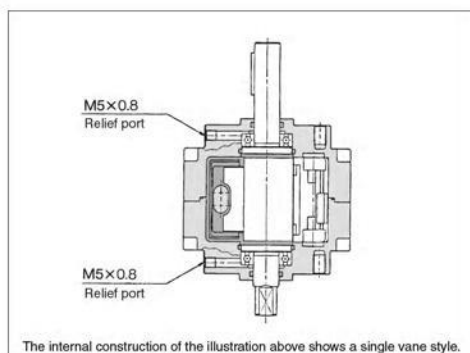
10 — CRB1BW **Size** **Rotating angle** **Vane type** **Port location**

• Clean Series, With relief port

The double-seal construction of the actuator shaft section of these series to channel exhaust through the relief ports directly to the outside of a clean room environment allows operation of these cylinders in a class 100 clean room.

### Specifications

Vane type	Single vane	Double vane
Size	50, 63	
Operating pressure range (MPa)	0.15 to 1.0	
Speed regulation range (s/90°)	0.1 to 1	
Port location	Side ported or Axial ported	
Piping	Screw-in type	
Relief port size	M5 x 0.8	
Mounting	Basic style	
Variations	Basic style, With auto switch	



The internal construction of the illustration above shows a single vane style.

For further specifications, refer to "Pneumatic Clean Series" catalog.

CRB2

CRBU2

CRB1

MSU

CRJ

CRA1

CRQ2

MSQ

MRQ

D-

20-

### Copper-free

20 — CRB1 **Mounting** W **Size** **Rotating angle** **Vane type** **Port location**

• Copper-free

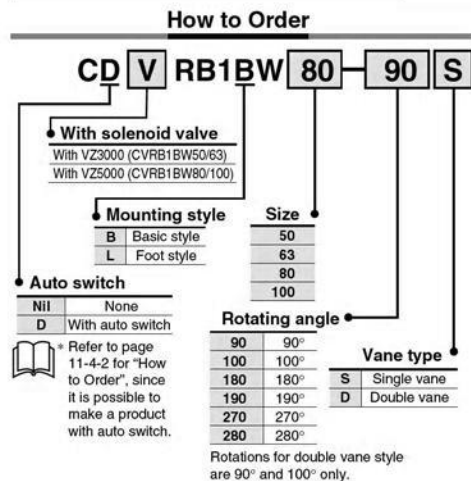
Use the standard vane style rotary actuators in all series to prevent any adverse effects to color CRTs due to copper ions or fluororesin.

### Specifications

Vane type	Single vane	Double vane
Size	50, 63, 80, 100	
Operating pressure range (MPa)	0.15 to 1.0	
Speed regulation range (s/90°)	0.1 to 1	
Port location	Side ported or Axial ported	
Piping	Screw-in type	
Mounting	Basic style, Foot style	
Variations	Basic style, With auto switch	

## Series CRB1

### Rotary Actuator with Solenoid Valve



### Specifications

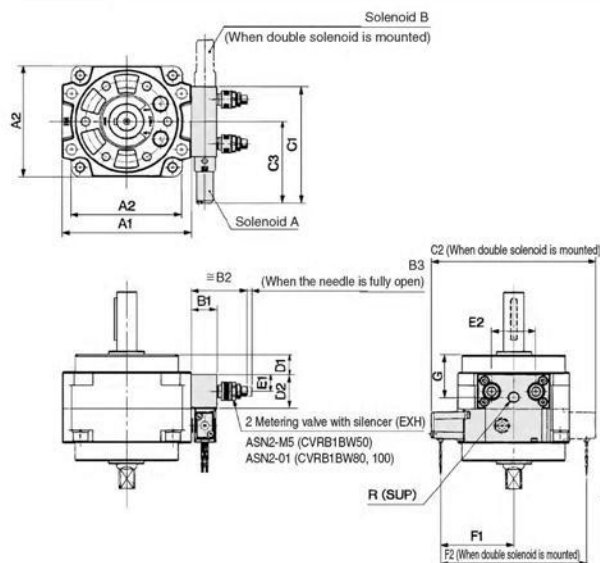
Fluid	Air
Operating pressure (MPa)	0.15 to 0.7
Rotating angle	Standard: 90°, 180°, 270°; Option: 100°, 190°, 280°
Rotation time adjustment range (s/90°)	0.3 to 1.0
Applicable solenoid valve	Size 50, 63: VZ3000, Size 80, 100: VZ5000
Operating voltage	100 VAC, 200 VAC, 24 VDC
Electrical entry	L plug connector, DIN terminal M plug connector

### Allowable Kinetic Energy

Size	Vane style	Allowable kinetic energy
50	Single vane	0.082 J
	Double vane	0.112 J
63	Single vane	0.120 J
	Double vane	0.160 J
80	Single vane	0.398 J
	Double vane	0.54 J
100	Single vane	0.6 J
	Double vane	0.811 J

\* Speed regulation range: 0.3 to 1 s/90°

### Dimensions



Model (size)	A1	A2	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	E1	E2	F1	F2	G	R
CVRB1BW50	78	67	18	36	2.8	82.5	120 (136.5)	60 (61)	12	24	11.5	30	52 (53)	104 (120.5)	25	1/8
CVRB1BW63	98	82	18	36	2.8	82.5	102 (136.5)	60 (61)	16	24	11.5	30	52 (53)	104 (120.5)	27.5	1/8
CVRB1BW80	110	95	22	48	4	100	140 (155)	70 (71)	17	29	14	38	62 (63)	124 (139)	36	1/8
CVRB1BW100	140	125	22	48	4	100	140 (155)	70 (71)	23.5	29	14	38	62 (63)	124 (139)	42.5	1/8

Rotary Actuator  
Vane Style **Series CRB1**

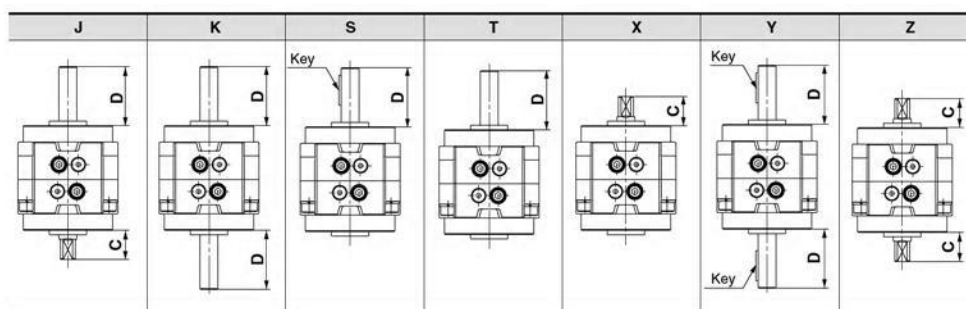
### Rotary Actuator: Replaceable Shaft

A shaft can be replaced with a different shaft type except for standard shaft type (W).

Without auto switch **CRB1B** **J** **Size** **Rotating angle** **Vane type** **Port location**

Shaft type

<b>J</b>	Double shaft (Long shaft without keyway & Four chamfers)
<b>K</b>	Double round shaft
<b>S</b>	Single shaft key
<b>T</b>	Single round shaft
<b>X</b>	Single shaft with four chamfers
<b>Y</b>	Double shaft key
<b>Z</b>	Double shaft with four chamfers



CRB2  
CRBU2  
**CRB1**  
MSU  
CRJ  
CRA1  
CRQ2  
MSQ  
MRQ  
D-  
20-

Nominal size	C	D
50	19.5	39.5
63	21	45
80	23.5	53.5
100	30	65

Note) Dimensions and tolerance of the shaft and keyway are the same as the standard.

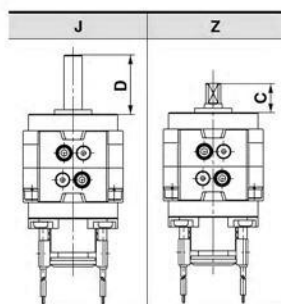
With auto switch **CDRB1B** **J** **Size** **Rotating angle** **Vane type** **Port location** **Auto switch**

With auto switch

Shaft type

<b>J</b>	Double shaft (Long shaft without keyway & Four chamfers)
<b>Z</b>	Double shaft with four chamfers

(mm)



Nominal size	C	D
50	19.5	39.5
63	21	45
80	23.5	53.5
100	30	65

Note) Dimensions and tolerance of the shaft and keyway are the same as the standard.



11-4-7

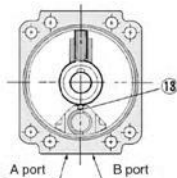


## Series CRB1

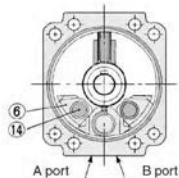
### Construction

**Standard** (Keys in the illustrations below show the intermediate rotation position.)

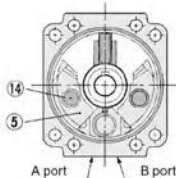
**For 270°** (Top view  
from long shaft side)  
**Single vane**



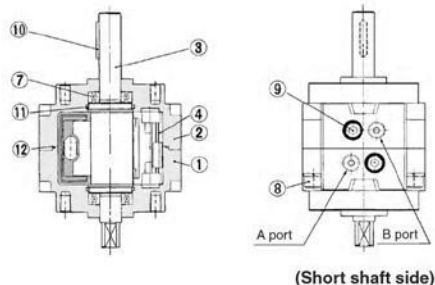
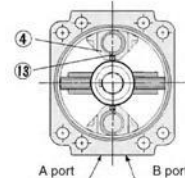
**For 180°** (Top view  
from long shaft side)  
**Single vane**



**For 90°** (Top view  
from long shaft side)  
**Single vane**



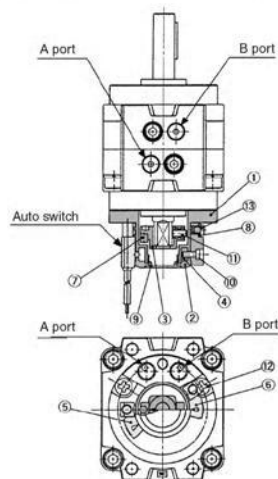
**For 90°** (Top view  
from long shaft side)  
**Double vane**



(Short shaft side)

### With auto switch

(Keys in the illustrations below show the actuator for 180° when A port is pressurized.)



### Component Parts

No.	Description	Material	Note
①	Body (A)	Aluminum die-casted	CRB1BW50/63/80, painted
		Cast aluminum	CRB1BW100, painted
②	Body (B)	Aluminum die-casted	CRB1BW50/63/80, painted
		Cast aluminum	CRB1BW100, painted
③	Vane shaft	Carbon steel	
④	Stopper	Aluminum die-casted	
⑤	Stopper	Resin	For 90°
⑥	Stopper	Resin	For 180°
⑦	Bearing	High carbon chrome bearing steel	
⑧	Hexagon socket (with washer)	Carbon steel	
⑨	Fuji lock bolt	Carbon steel	
⑩	Parallel keyway	Carbon steel	
⑪	O-ring	NBR	
⑫	O-ring	NBR	Special O-ring
⑬	Stopper seal	NBR	Special seal
⑭	Holding rubber	NBR	

### Component Parts

No.	Description	Material	Note
①	Cover (A)	Resin	
②	Cover (B)	Resin	
③	Magnet lever	Resin	
④	Holding block	Aluminum alloy	
⑤	Switch block (A)	Resin	
⑥	Switch block (B)	Resin	
⑦	Magnet	Magnetic body	
⑧	Arm	Stainless steel	
⑨	Rubber cap	NBR	
⑩	Round head Phillips screw	Stainless steel	
⑪	Hexagon socket head set screw	Stainless steel	
⑫	Round head Phillips screw	Carbon steel	For CDRB1BW50/63/80
⑬	Hexagon socket head cap screw	Carbon steel	For CDRB1BW100
⑭	Round head Phillips screw	Stainless steel	

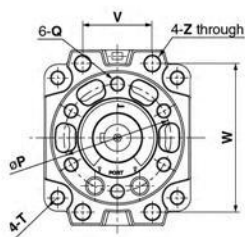
Rotary Actuator  
Vane Style **Series CRB1**

**Dimensions: 50, 63, 80, 100**

Single vane type/Double vane type

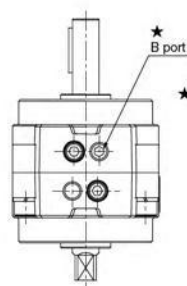
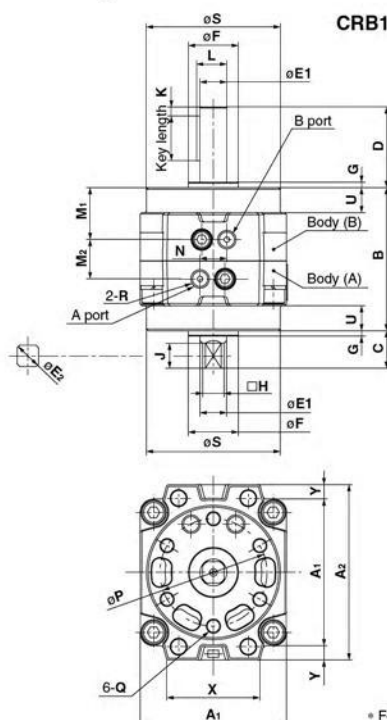
CDRB1BW□-□S/D

<Port location: Side ported>

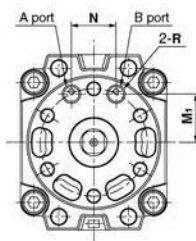


Keyway dimension <span style="float: right;">(mm)</span>			
Model	b (h9)	h (h9)	ℓ
CRB1BW50-□□□	4 <sup>+0.030</sup> <sub>0.000</sub>	4 <sup>+0.030</sup> <sub>0.000</sub>	20
CRB1BW63-□□□	5 <sup>+0.030</sup> <sub>0.000</sub>	5 <sup>+0.030</sup> <sub>0.000</sub>	25
CRB1BW80-□□□	5 <sup>+0.030</sup> <sub>0.000</sub>	5 <sup>+0.030</sup> <sub>0.000</sub>	36
CRB1BW100-□□□	7 <sup>+0.030</sup> <sub>0.000</sub>	7 <sup>+0.030</sup> <sub>0.000</sub>	40

CRB1BW□-□SE, CRB1BW□-□DE <Port location: Axial ported>



★ If B port of Body (B) is machined, the port is plugged with Rc 1/8.



\* For single vane: Above illustrations show actuators for 180° when B port is pressurized.

[illegible]

 \* For single vane: Above illustrations show actuators for 180° when B port is pressurized.



11-4-9

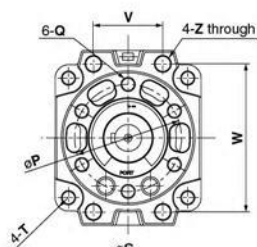
## Series **CRB1**

Dimensions: 50, 63, 80, 100 (With auto switch unit)

Single vane type/Double vane type

CDRB1BW□-□S/D

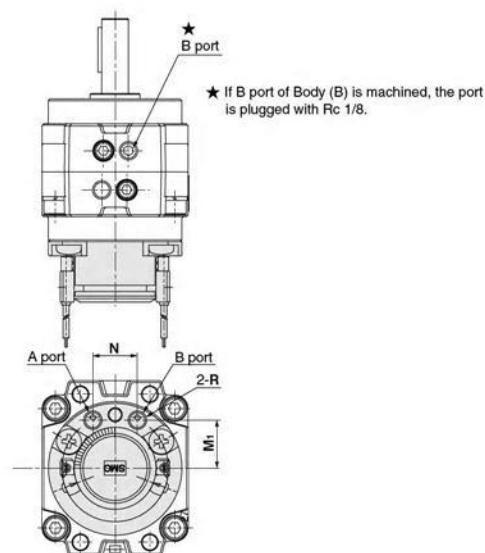
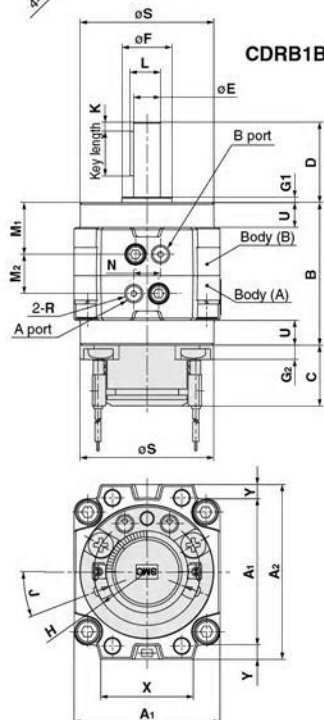
<Port location: Side ported>



(mm)

Keyway dimension			
Model	b (h9)	h (h9)	l
CDRB1BW50-□□□	4 <sup>0</sup> <sub>-0.030</sub>	4 <sup>0</sup> <sub>-0.030</sub>	20
CDRB1BW63-□□□	5 <sup>0</sup> <sub>-0.030</sub>	5 <sup>0</sup> <sub>-0.030</sub>	25
CDRB1BW80-□□□	5 <sup>0</sup> <sub>-0.030</sub>	5 <sup>0</sup> <sub>-0.030</sub>	36
CDRB1BW100-□□□	7 <sup>0</sup> <sub>-0.036</sub>	7 <sup>0</sup> <sub>-0.036</sub>	40

CDRB1BW□-□SE, CDRB1BW□-□DE <Port location: Axial ported>



\* For single vane: Above illustrations show actuators for 180° when B port is pressurized.

(mm)

Model	A1	A2	B	C	D	E (g6)	F (h9)	G1	G2	H (R)	J	K	L	M1	M2	N	P	Q	R (Rc)	S	T	U	V	W	X	Y	Z
CDRB1BW50-□□	67	78	70	32	39.5	12 <sup>0.008</sup> <sub>-0.017</sub>	25 <sup>0</sup> <sub>-0.032</sub>	3	6.5	R22.5	32.5	5	13.5	26	18	14	50	M6 x 1 depth 9	1/8	60	R6	11	34	66	46	5.5	6.5
CDRB1BW50-□□DE														21	—	18											
CDRB1BW63-□□	82	98	80	34	45	15 <sup>0.006</sup> <sub>-0.017</sub>	28 <sup>0</sup> <sub>-0.032</sub>	3	8	R30	21	5	17	29	22	15	60	M8 x 1.25 depth 10	1/8	75	R7.5	14	39	83	52	8	9
CDRB1BW63-□□DE														27	—	25											
CDRB1BW80-□□	95	110	90	34	53.5	17 <sup>0.006</sup> <sub>-0.017</sub>	30 <sup>0</sup> <sub>-0.032</sub>	3	8	R30	21	5	19	30	30	20	70	M8 x 1.25 depth 12	1/4	88	R8	15	48	94	63	7.5	9
CDRB1BW80-□□DE														29	—	30											
CDRB1BW100-□□	125	140	103	39	65	25 <sup>0.007</sup> <sub>-0.020</sub>	45 <sup>0</sup> <sub>-0.032</sub>	4	13	R30	21	5	28	35.5	32	24	80	M10 x 1.5 depth 13	1/4	108	R11	11.5	60	120	78	7.5	11
CDRB1BW100-□□DE														38	—	38											

\* For single vane: Above illustrations show actuators for 180° when B port is pressurized.



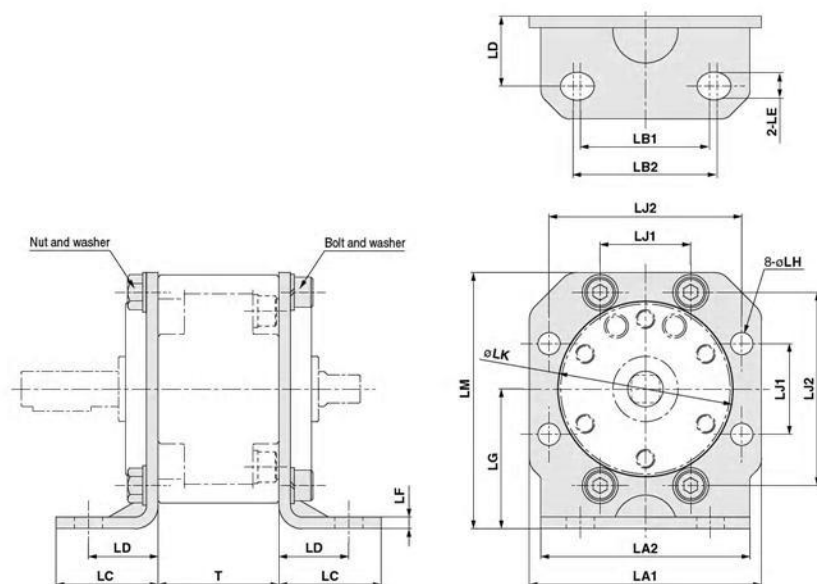
11-4-10



Rotary Actuator  
Vane Style **Series CRB1**

### Dimensions

Option: Foot bracket



CRB2  
CRBU2  
**CRB1**  
MSU  
CRJ  
CRA1  
CRQ2  
MSQ  
MRQ  
D-  
20-

(mm)

Applicable size	Foot bracket assembly no.	LA1	LA2	LB1	LB2	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LJ1	LJ2	LK	LM	T
50	P411020-5	78	70	45	50	36	25.5	10	4.5	45	7.5	34	66	60.5	84	48
63	P411030-5	100	90	56	44	30	30	ø12	5	60	9.5	39	83	75.5	110	52
80	P411040-5	111	100	63	46	32	32	ø12	6	65	9.5	48	94	88.5	120.5	60
100	P411050-5	141	126	80	55	39.5	39.5	ø14	6	80	11.5	60	120	108.5	150.5	80



Note 1) The foot bracket (with bolt, nut, and washer) is not mounted on the actuator at the time of shipment.

Note 2) The foot bracket can be mounted on the rotary actuator bracket 90° intervals.

Note 3) Refer to the foot bracket assembly part no. in the table at right when foot bracket assembly is required separately.

Model		Foot bracket assembly no.
Standard	With auto switch	
CRB1LW50	CDRB1LW50	P411020-5
CRB1LW63	CDRB1LW63	P411030-5
CRB1LW80	CDRB1LW80	P411040-5
CRB1LW100	CDRB1LW100	P411050-5

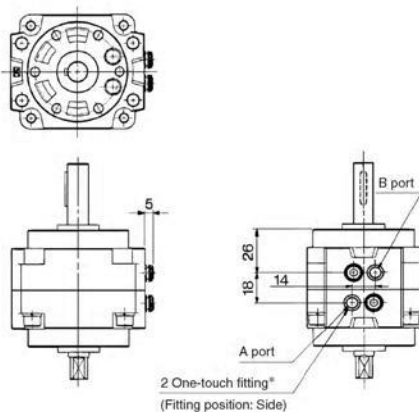
## Series **CRB1**

### With One-touch Fittings: 50

#### Standard

CRB1□W50F-□□

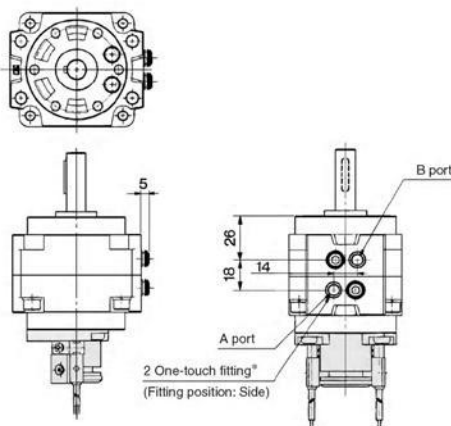
<Port location: Side ported>



#### With auto switch

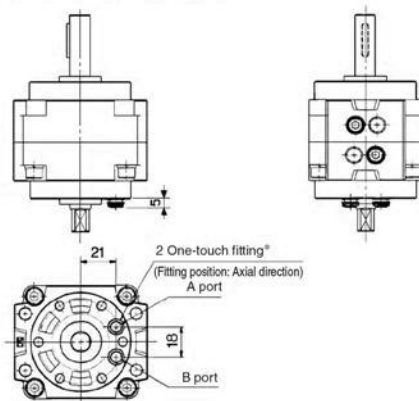
CDRB1□W50F-□□-□

<Port location: Side ported>



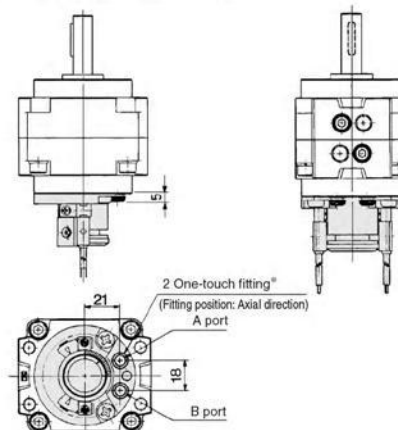
CRB1□W50F-□□E

<Port location: Axial ported>



CDRB1□W50F-□□E-□

<Port location: Axial ported>



### Applicable Tubing and O.D./I.D

Applicable tubing O.D./I.D (mm)	ø6/ø4
Applicable tubing material	Nylon, Soft nylon, Polyurethane

\* Dimensions not indicated in the above illustrations are the same as size 50 actuator. Refer to pages 11-4-9 to 11-4-10.

\* Keys in the illustrations above show the intermediate rotation position for single vane type.

## Series **CRB1** (Size: 50, 63, 80, 100)

### Simple Specials:

### -XA1 to -XA24: Shaft Pattern Sequencing I

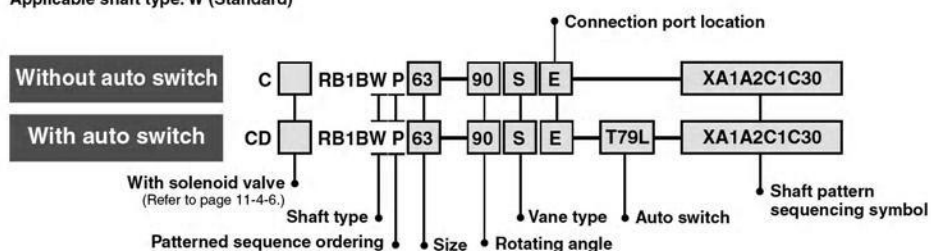
Shaft shape pattern is dealt with simple made-to-order system.

Please contact SMC for a specification sheet when placing an order.

#### Shaft Pattern Sequencing I

-XA1 to XA24

Applicable shaft type: W (Standard)



#### Shaft Pattern Sequencing Symbol

##### ● Axial: Top (Long shaft side)

Symbol	Description	Applicable size
XA1	Shaft-end female thread	50, 63, 80, 100
XA14 *	Shaft through-hole + Shaft-end female thread	
XA24	Double key	

##### ● Axial: Bottom (Short shaft side)

Symbol	Description	Applicable size
XA2 *	Shaft-end female thread	50, 63, 80, 100
XA15 *	Shaft through-hole + Shaft-end female thread	

##### ● Double Shaft

Symbol	Description	Applicable size
XA13 *	Shaft through-hole	50, 63, 80, 100
XA16 *	Shaft through-hole + Double shaft-end female threads	

\* These specifications are not available for rotary actuators with auto switch unit.

#### Combination

##### XA□ Combination

A combination of up to two XA□s are available. Example: -XA1A2

Symbol	XA1	XA24
XA1	●	●
XA2	●	●
XA13	●	●
XA14	—	●
XA15	—	●
XA16	—	●
XA24	—	—

##### XA□, XC□ Combination

Combination other than -XA□, such as Made to Order (-XC□), is also available. Refer to pages 11-4-18 to 11-4-19 for details of made-to-order specifications.

Symbol	Description	Applicable size	XA1, XA2 XA13 to 16, 24
XC1	Add connection port	50, 63 80, 100	●
XC4	Change of rotation range and direction		●
XC5	Change of rotation range and direction		●
XC6	Change of rotation range and direction		●
XC7	Reversed shaft		—
XC26	Change of rotation range and direction		●
XC27	Change of rotation range and direction		●
XC30	Fluorine grease		●

A total of four XA□ and XC□ combinations is available. Example: -XA1A2C1C30

CRB2

CRBU2

CRB1

MSU

CRJ

CRA1

CRQ2

MSQ

MRQ

D-

20-

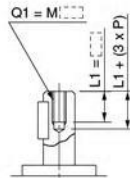
# Series **CRB1**

## Axial: Top (Long shaft side)

**Symbol: A1**

Machine female threads into the long shaft.

- The maximum dimension L1 is, as a rule, twice the thread size.
- (Example) For M3: L1 = 6 mm
- Applicable shaft type: W



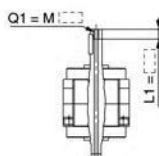
Size	Q1
50	M3, M4, M5
63	M4, M5, M6
80	M4, M5, M6
100	M5, M6, M8

**Symbol: A14**

Applicable to single vane type only

A special end is machined onto the long shaft, and a through-hole is drilled into it. Female threads are machined into the through-holes, whose diameter is equivalent to the diameter of the pilot holes.

- The maximum dimension L1 is, as a rule, twice the thread size.
- (Example) For M5: L1 = 10 mm
- Applicable shaft type: W



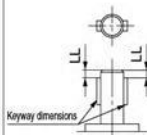
Size	50	63	80	100
Thread				
M5 x 0.8	ø4.2	ø4.2	ø4.2	—
M6 x 1	—	ø5	ø5	ø5
M8 x 1.25	—	—	—	ø6.8

**Symbol: A24**

Double key

Keys and keyways are machined at 180° of standard position.

- Applicable shaft type: W
- Equal dimensions are indicated by the same marker.



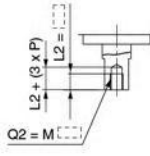
Size	Keyway dimension	LL
50	4 x 4 x 20	5
63	5 x 5 x 25	
80	5 x 5 x 36	
100	7 x 7 x 40	

## Axial: Bottom (Short shaft side)

**Symbol: A2**

Machine female threads into the short shaft.

- The maximum dimension L2 is, as a rule, twice the thread size.
- (Example) For M4: L2 = 8 mm
- Applicable shaft type: W



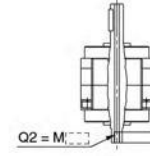
Size	Q2
50	M3, M4, M5
63	M4, M5, M6
80	M4, M5, M6
100	M5, M6, M8

**Symbol: A15**

Applicable to single vane type only

A special end is machined onto the short shaft, and a through hole is drilled into it. Female threads are machined into the through-hole, whose diameter is equivalent to the pilot hole diameter.

- The maximum dimension L2 is, as a rule, twice the thread size.
- (Example) For M4: L2 = 8 mm
- Applicable shaft type: W



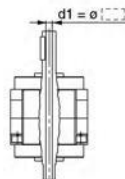
Size	50	63	80	100
Thread				
M5 x 0.8	ø4.2	ø4.2	ø4.2	—
M6 x 1	—	ø5	ø5	ø5
M8 x 1.25	—	—	—	ø6.8

## Double Shaft

**Symbol: A13**

Applicable to single vane type only

- Shaft with through-hole
- Minimum machining diameter for d1 is 0.1 mm.
- Applicable shaft type: W



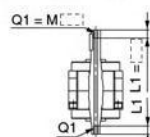
Size	d1
50	ø4 to ø5
63	ø4 to ø6
80	ø4 to ø6.5
100	ø5 to ø8

**Symbol: A16**

Applicable to single vane type only

A special end is machined onto both the long and short shafts, and a through hole is drilled into both shafts. Female threads are machined into the through-holes, whose diameter is equivalent to the diameter of the pilot holes.

- The maximum dimension L1 is, as a rule, twice the thread size.
- (Example) For M5: L1 = 10 mm
- Applicable shaft type: W
- Equal dimensions are indicated by the same marker.



Size	50	63	80	100
Thread				
M5 x 0.8	ø4.2	ø4.2	ø4.2	—
M6 x 1	—	ø5	ø5	ø5
M8 x 1.25	—	—	—	ø6.8

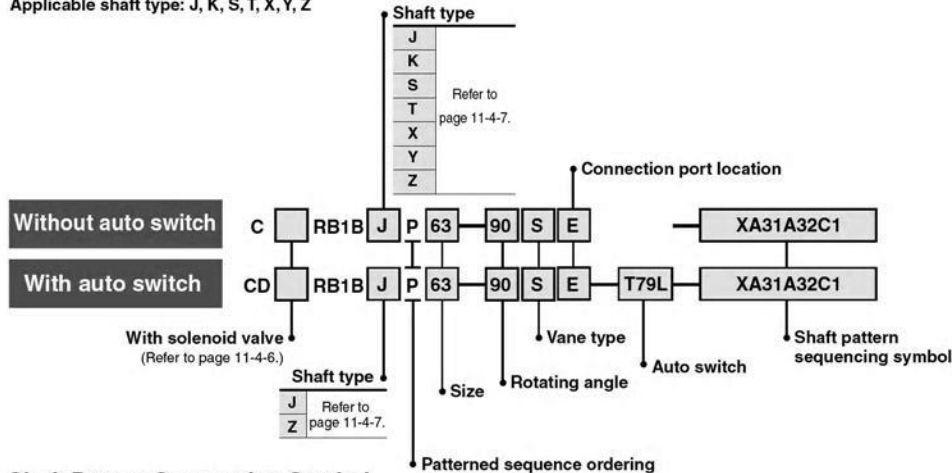
**Series CRB1** (Size: 50, 63, 80, 100)**Simple Specials:****-XA31 to -XA46: Shaft Pattern Sequencing II**

Shaft shape pattern is dealt with simple made-to-order system.

Please contact SMC for a specification sheet when placing an order.

**Shaft Pattern Sequencing II****-XA31 to XA46**

Applicable shaft type: J, K, S, T, X, Y, Z

**Shaft Pattern Sequencing Symbol****● Axial: Top (Long shaft side)**

Symbol	Description	Shaft type	Applicable size
XA31	Shaft-end female thread	S, Y	50,
XA33	Shaft-end female thread	J, K, T	63,
XA35	Shaft-end female thread	X, Z	80,
XA37	Stepped round shaft	J, K, T	100
XA45	Middle-cut chamfer	J, K, T	

**● Axial: Bottom (Short shaft side)**

Symbol	Description	Shaft type	Applicable size
XA32 *	Shaft-end female thread	S, Y	50,
XA34 *	Shaft-end female thread	K, T	63,
XA36 *	Shaft-end female thread	J, X, Z	80,
XA38 *	Stepped round shaft	K	100
XA46 *	Middle-cut chamfer	K	

**● Double Shaft**

Symbol	Description	Shaft type	Applicable size
XA39 *	Shaft through-hole	S, Y	50
XA40 *	Shaft through-hole	K, T	63
XA41 *	Shaft through-hole	J, X, Z	80
XA42 *	Shaft through-hole + Shaft-end female thread	S, Y	100
XA43 *	Shaft through-hole + Shaft-end female thread	K, T	
XA44 *	Shaft through-hole + Shaft-end female thread	J, X, Z	

\* This specification is not available for rotary actuators with auto switch.

**Combination****XA□ Combination**

Symbol	Combination
XA31	XA31
XA32	●
XA33	—
XA34	—
XA35	—
XA36	—
XA37	—
XA38	—
XA45	—
XA46	—

Combinations of XA39 to XA44 with others are not available.

A combination of up to two XA□s are available.

Example: -XA1A24

**XA□, XC□ Combinations**

Combination other than -XA□, such as made-to order (-XC□), is also available.

Refer to pages 11-4-18 to 11-4-19 for details of made-to-order specifications.

Symbol	Description	Shaft type	XA31 to XA46
XC1	Add connection port	J, K, S, T, X, Y, Z	●
XC4	Change of rotation range and direction	●	●
XC5	Change of rotation range and direction	●	●
XC6	Change of rotation range and direction	●	●
XC7	Reversed shaft	J, S, T, X	—
XC26	Change of rotation range and direction	●	●
XC27	Change of rotation range and direction	●	●
XC30	Fluorine grease	●	●

\* These specifications are not available for rotary actuators with auto switch unit.

A total of four XA□and XC□ combinations is available.

Example: -XA1A2C1C30  
-XA2C1C4C30



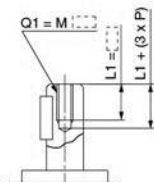
## Series CRB1

### Axial: Top (Long shaft side)

**Symbol: A31**

Machine female threads into the long shaft.

- The maximum dimension L1 is, as a rule, twice the thread size.  
(Example) For M3: L1 = 6 mm
- Applicable shaft types: S, Y

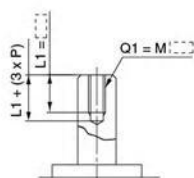


(mm)		
Size	Q1	
50	M3, M4, M5	
63	M4, M5, M6	
80	M4, M5, M6	
100	M5, M6, M8	

**Symbol: A33**

Machine female threads into the long shaft.

- The maximum dimension L1 is, as a rule, twice the thread size.  
(Example) For M3: L1 = 6 mm
- Applicable shaft types: J, K, T

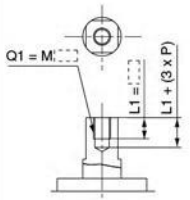


(mm)		
Size	Q1	
50	M3, M4, M5, M6	
63	M4, M5, M6	
80	M4, M5, M6, M8	
100	M5, M6, M8, M10	

**Symbol: A35**

Machine female threads into the long shaft.

- The maximum dimension L1 is, as a rule, twice the thread size.  
(Example) For M3: L1 = 6 mm
- Applicable shaft types: X, Z

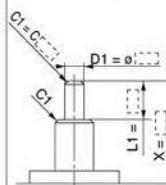


(mm)		
Size	Q1	
50	M3, M4, M5	
63	M4, M5, M6	
80	M4, M5, M6	
100	M5, M6, M8	

**Symbol: A37**

The long shaft can be further shortened by machining it into a stepped round shaft.

- (If shortening the shaft is not required, indicate "x" for dimension X.)  
(If not specifying dimension C1, indicate "x" instead.)
- Equal dimensions are indicated by the same marker.
- Applicable shaft types: J, K, T



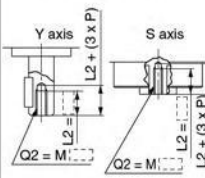
(mm)						
Size	X	L1 max	D1			
50	4 to 39.5	X - 3	3 to 11.9			
63	4 to 45	X - 3	3 to 14.9			
80	4 to 53.5	X - 3	3 to 16.9			
100	5 to 65	X - 4	3 to 24.9			

### Axial: Bottom (Short shaft side)

**Symbol: A32**

Machine female threads into the short shaft.

- The maximum dimension L2 is, as a rule, twice the thread size.  
(Example) For M4: L2 = 8 mm
- Applicable shaft types: S, Y

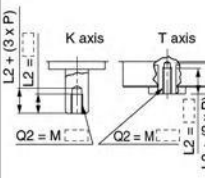


(mm)		
Size	Q2	
50	M3, M4, M5, M6	
63	M4, M5, M6	
80	M4, M5, M6, M8	
100	M5, M6, M8, M10	

**Symbol: A34**

Machine female threads into the short shaft.

- The maximum dimension L2 is, as a rule, twice the thread size.  
(Example) For M3: L2 = 6 mm
- Applicable shaft types: K, T

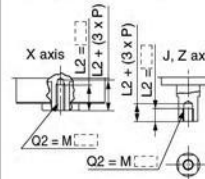


(mm)		
Size	Q2	
50	M3, M4, M5, M6	
63	M4, M5, M6	
80	M4, M5, M6, M8	
100	M5, M6, M8, M10	

**Symbol: A36**

Machine female threads into the short shaft.

- The maximum dimension L2 is, as a rule, twice the thread size.  
(Example) For M3: L2 = 6 mm
- Applicable shaft types: J, X, Z

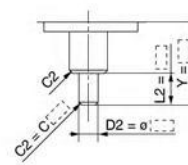


(mm)		
Size	Q2	
50	M3, M4, M5, M6	
63	M4, M5, M6	
80	M4, M5, M6, M8	
100	M5, M6, M8, M10	

**Symbol: A38**

The short shaft can be further shortened by machining it into a stepped round shaft.

- (If shortening the shaft is not required, indicate "x" for dimension Y.)  
(If not specifying dimension C2, indicate "x" instead.)
- Equal dimensions are indicated by the same marker.
- Applicable shaft type: K

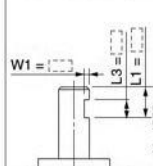


(mm)		
Size	Y	L2 max
50	4 to 39.5	Y - 3
63	4 to 45	Y - 3
80	4 to 53.5	Y - 3
100	5 to 65	Y - 4

Simple Specials Series **CRB1**

## Axial: Top (Long shaft side)

**Symbol: A45** The long shaft can be further shortened by machining a middle-cut chamfer into it.  
(The position of the chamfer is same as the standard one.)  
(If shortening the shaft is not required, indicate "\*" for dimension X.)  
• Minimum machining dimension is 0.1 mm. • Applicable shaft types: J, K, T




Size	X			W1	L1 max			L3 max		
	J	K	T		J	K	T	J	K	T
50	11.5 to 39.5	1 to 6	X - 3	1	1	2				
63	12.5 to 45	1 to 7.5	X - 3	1	1	2				
80	13.5 to 53.5	1 to 8.5	X - 3	1	1	2				
100	18.5 to 65	1 to 12.5	X - 4	1	1	2				

**Caution**

For the shaft patterns A45 and A46, a middle-cut chamfer may interfere with the center hole if the W1/W2 dimensions and (L1 - L3), (L2 - L4) dimensions are less than what are shown in the tables at right.

## Axial: Bottom (Short shaft side)

**Symbol: A46** The short shaft can be further shortened by machining a middle-cut chamfer into it.  
(The position of the chamfer is same as the standard one.)  
(If shortening the shaft is not required, indicate "\*" for dimension X.)  
• Minimum machining dimension is 0.1 mm.  
• Applicable shaft type: K



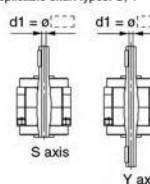
Size	Y	W2	L2 max		L4 max	
			Y - 3	L2 - 2	Y - 3	L2 - 2
50	11.5 to 39.5	1 to 6	Y - 3	L2 - 2		
63	12.5 to 45	1 to 7.5	Y - 3	L2 - 2		
80	13.5 to 53.5	1 to 8.5	Y - 3	L2 - 2		
100	18.5 to 65	1 to 12.5	Y - 4	L2 - 2		

Size	W1, W2	L1 - L3, L2 - L4	Size	W1, W2	L1 - L3, L2 - L4
50	4.5 to 6	2 to 5.5	80	6.5 to 8.5	2 to 6.5
63	6 to 7.5	2 to 3	100	10.5 to 12.5	2 to 6.5

## Double Shaft

**Symbol: A39** Applicable to single vane type only

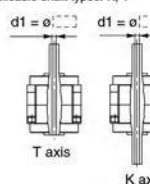
Shaft with through-hole  
• Minimum machining diameter for d1 is 0.1 mm.  
• Applicable shaft types: S, Y



Size	d1	
	S	Y
50	ø4 to ø5	
63	ø4 to ø6	
80	ø4 to ø6.5	
100	ø5 to ø8	

**Symbol: A40** Applicable to single vane type only

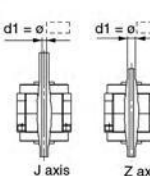
Shaft with through-hole  
• Minimum machining diameter for d1 is 0.1 mm.  
• Applicable shaft types: K, T



Size	d1	
	K	T
50	ø4 to ø5.5	
63	ø4 to ø6	
80	ø4 to ø7.5	
100	ø5 to ø10	

**Symbol: A41** Applicable to single vane type only

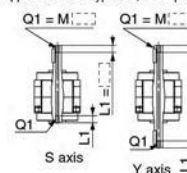
Shaft with through-hole  
• Minimum machining diameter for d1 is 0.1 mm.  
• Applicable shaft types: J, X, Z



Size	d1		
	J	X	Z
50	ø4 to ø5		
63	ø4 to ø6		
80	ø4 to ø6.5		
100	ø5 to ø8		

**Symbol: A42** Applicable to single vane type only

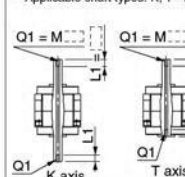
A special end is machined onto both the long and short shafts, and a through-hole is drilled into both shafts. Female threads are machined into the through-holes, whose diameter is equivalent to the diameter of the pilot holes.  
• The maximum dimension L1 is, as a rule, twice the thread size.  
• Applicable shaft types: S, Y • Equal dimensions are indicated by the same marker.



Size	Thread					
	S	Y	S	Y	S	Y
50	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2
63	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2
80	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2
100	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2

**Symbol: A43** Applicable to single vane type only

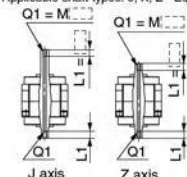
A special end is machined onto both the long and short shafts, and a through-hole is drilled into both shafts. Female threads are machined into the through-holes, whose diameter is equivalent to the diameter of the pilot holes.  
• The maximum dimension L1 is, as a rule, twice the thread size.  
• Applicable shaft types: K, T • Equal dimensions are indicated by the same marker.



Size	Thread					
	K	T	K	T	K	T
50	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2
63	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2
80	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2
100	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2

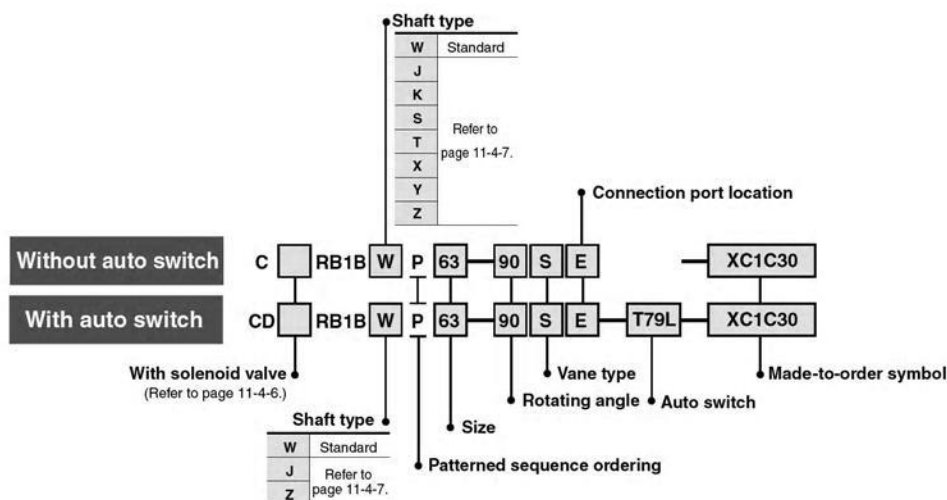
**Symbol: A44** Applicable to single vane type only

A special end is machined onto both the long and short shafts, and a through-hole is drilled into both shafts. Female threads are machined into the through-holes, whose diameter is equivalent to the diameter of the pilot holes.  
• The maximum dimension L1 is, as a rule, twice the thread size.  
• Applicable shaft types: J, X, Z • Equal dimensions are indicated by the same marker.



Size	Thread					
	J	X	Z	J	X	Z
50	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2
63	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2
80	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2
100	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2	ø4.2

# **Series CRB1** (Size: 50, 63, 80, 100) **Made to Order Specifications:** **-XC1, 4, 5, 6, 7, 26, 27, 30**



## Made-to-Order Symbol

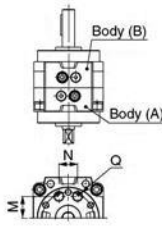
Symbol	Description	Applicable shaft type W, J, K, S, T, X, Y, Z	Applicable size
XC1	Add connection port	●	50, 63, 80, 100
XC4	Change of rotation range and direction	●	
XC5	Change of rotation range and direction	●	
XC6	Change of rotation range and direction	●	
XC7*	Reversed shaft	●	
XC26	Change of rotation range and direction	●	
XC27	Change of rotation range and direction	●	
XC30	Fluoro grease	●	

\* This specification is not available for rotary actuators with auto switch unit.

## Combination

Symbol	Combination	
	XC1	XC30
XC1	—	●
XC4	●	●
XC5	●	●
XC6	●	●
XC7	●	●
XC26	●	●
XC27	●	●
XC30	●	—

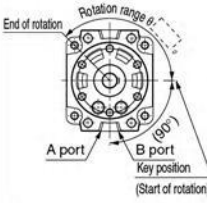
**Symbol: C1** Add connection ports on Body (A).  
 (An additionally machined port will have an aluminum surface since it will be left unfinished.)



Size	Q	M	N
50	Rc 1/8	21	18
63	Rc 1/8	27	25
80	Rc 1/4	29	30
100	Rc 1/4	38	38

(mm)

**Symbol: C4** Change of rotation. (Applicable to single vane type only)  
 Rotation starts from the horizontal line (90° down from the top to the right side).



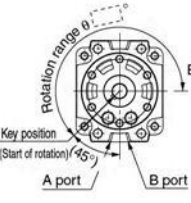
Size	Rotation range θ (mm)
50	45° <sup>+8°</sup> <sub>0</sub> , 90° <sup>+8°</sup> <sub>0</sub> , 135° <sup>+8°</sup> <sub>0</sub>
63	
80	
100	

Start of rotation is the position of the key when A port is pressurized.  
 (Top view from long shaft side)

Made to Order **Series CRB1**

**Symbol: C5**

Change of rotation. (Applicable to single vane type only)  
Rotation starts from the horizontal line  
(45° down from the top to the left side).

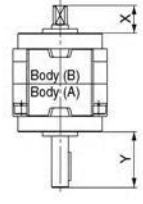


Size	Rotation range (θ)
50	
63	45° <sup>+8°</sup> <sub>0</sub> , 90° <sup>+6°</sup> <sub>0</sub> , 135° <sup>+6°</sup> <sub>0</sub>
80	180° <sup>+4°</sup> <sub>0</sub> , 225° <sup>+4°</sup> <sub>0</sub>
100	

Start of rotation is the position of the key when B port is pressurized.  
(Top view from long shaft side)

**Symbol: C7**

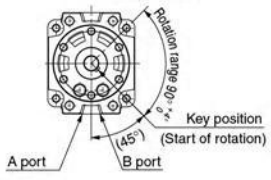
The shafts are reversed.



Size	Y	X
50	39.5	19.5
63	45	21
80	53.5	23.5
100	56	30

**Symbol: C27**

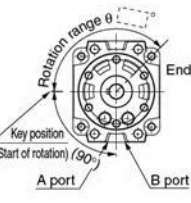
Change of rotation. (Applicable to double vane type only)  
Rotation: 90° Rotation starts from the horizontal line  
(45° down from the top to the right side).



Start of rotation is the position of the key when A port is pressurized.  
(Top view from long shaft side)

**Symbol: C6**

Change of rotation. (Applicable to single vane type only)  
Rotation starts from the horizontal line  
(90° down from the top to the left side).

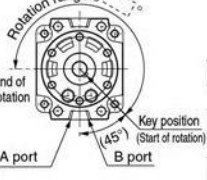


Size	Rotation range (θ)
50	
63	45° <sup>+8°</sup> <sub>0</sub> , 90° <sup>+8°</sup> <sub>0</sub> , 135° <sup>+6°</sup> <sub>0</sub>
80	
100	

Start of rotation is the position of the key when B port is pressurized.  
(Top view from long shaft side)

**Symbol: C26**

Change of rotation. (Applicable to single vane type only)  
Rotation starts from the horizontal line (45° down from the top to the right side).



Size	Rotation range (θ)
50	
63	45° <sup>+8°</sup> <sub>0</sub> , 90° <sup>+6°</sup> <sub>0</sub> , 135° <sup>+6°</sup> <sub>0</sub>
80	180° <sup>+4°</sup> <sub>0</sub> , 225° <sup>+4°</sup> <sub>0</sub>
100	

Start of rotation is the position of the key when A port is pressurized.  
(Top view from long shaft side)

**Symbol: C30**

Change the standard grease to fluoro grease  
(Not for low-speed specification.)

- CRB2
- CRBU2
- CRB1
- MSU
- CRJ
- CRA1
- CRQ2
- MSQ
- MRQ
- D-
- 20-



## Component Unit **Series CRB2/CRBU2/CRB1**

### 1 Auto Switch Unit Part No.

Each unit can be retrofitted to the rotary actuator.

Series	Model	Vane type	Unit part no.
Series <b>CRB2</b>	CDRB2BW10	Single/Double type	P611070-1
	CDRB2BW15		P611090-1
	CDRB2BW20		P611060-1
	CDRB2BW30		P611080-1
	CDRB2BW40	Single type	P612010-1
Free mount type Series <b>CRBU2</b>	CDRB2BW10	Single/Double type	P611070-1
	CDRB2BW15		P611090-1
	CDRB2BW20		P611060-1
	CDRB2BW30		P611080-1
	CDRB2BW40	Double type	P612010-1
Series <b>CRB1</b>	CDRB1BW50	Single/Double type	P411020-1
	CDRB1BW63		P411030-1
	CDRB1BW80		P411040-1
	CDRB1BW100		P411050-1

\* Auto switch unit can be ordered separately if the rotary actuator with auto switch unit is required after the product being delivered. Auto switch itself will not be included. Please order separately.

### 2 Switch Block Unit Part No.

Auto switch unit comes with one right-hand and one left-hand switch blocks that are used for addition or when the switch block is damaged.

Series	Model	Unit part no.
Series <b>CRB2</b>	CDRB2BW10, 15	Right-handed P611070-8 Left-handed P611070-9
	CDRB2BW20, 30	Right-handed P611060-8 Left-handed P611060-9
	CDRB2BW40	Right-handed P611010-8 Left-handed P611010-9
Free mount type Series <b>CRBU2</b>	CDRB2BW10, 15	Right-handed P611070-8 Left-handed P611070-9
	CDRB2BW20, 30	Right-handed P611060-8 Left-handed P611060-9
	CDRB2BW40	Right-handed P611010-8 Left-handed P611010-9
Series <b>CRB1</b>	CDRB1BW50	Right-handed P411020-8 Left-handed P411020-9
	CDRB1BW63, 80, 100	Right-handed P411040-8 Left-handed P411040-9

\* Solid state switch for size 10 and 15 requires no switch block, therefore the unit part no. will be P611070-13.

### 3 Angle Adjuster Part No.

Each unit can be retrofitted to the rotary actuator.

Series	Model	Vane type	Unit part no.
Series <b>CRB2</b>	CRB2BWU10	Single/Double type	P611070-3
	CRB2BWU15		P611090-3
	CRB2BWU20		P611060-3
	CRB2BWU30		P611080-3
	CRB2BWU40	Single type	P612010-3
Free mount type Series <b>CRBU2</b>	CRBU2WU10	Single/Double type	P611070-3
	CRBU2WU15		P611090-3
	CRBU2WU20		P611060-3
	CRBU2WU30		P611080-3
	CRBU2WU40	Double type	P612010-3

### 4 Auto Switch Angle Adjuster Part No.

Each unit can be retrofitted to the rotary actuator.

Series	Model	Vane type	Unit part no.
Series <b>CRB2</b>	CDRB2BWU10	Single/Double type	P611070-4
	CDRB2BWU15		P611090-4
	CDRB2BWU20		P611060-4
	CDRB2BWU30		P611080-4
	CDRB2BWU40	Single type	P612010-4
Free-mount type Series <b>CRBU2</b>	CDRB2BWU10	Single/Double type	P611070-4
	CDRB2BWU15		P611090-4
	CDRB2BWU20		P611060-4
	CDRB2BWU30		P611080-4
	CDRB2BWU40	Double type	P612010-4

### 5 Joint Unit Part No.

Joint unit is a unit required to retrofit the angle adjuster to a rotary actuator with a switch unit or to retrofit the switch unit to a rotary actuator with angle adjuster.

Series	Model	Vane type	Unit part no.
Series <b>CRB2</b>	CDRB2BWU10	Single/Double type	P211070-10
	CDRB2BWU15		P211090-10
	CDRB2BWU20		P211060-10
	CDRB2BWU30		P211080-10
	CDRB2BWU40	Single type	P211010-10
Free mount type Series <b>CRBU2</b>	CDRB2BWU10	Single/Double type	P211070-10
	CDRB2BWU15		P211090-10
	CDRB2BWU20		P211060-10
	CDRB2BWU30		P211080-10
	CDRB2BWU40	Double type	P211010-10

CRB2

CRBU2

CRB1

MSU

CRJ

CRA1

CRQ2

MSQ

MRQ

D-

20-

## Series **CDRB2/CDRBU2/CRB1** With Auto Switch

### Applicable Auto Switch

Applicable series	Auto switch model	Electrical entry
CDRB2BW10/15 CDRBU2W10/15	Reed switch D-90, D-90A D-97, D-93A	Grommet, 2-wire
	Solid state switch D-S99, D-S99V * D-S9P, D-S9PV * D-T99, D-T99V	Grommet, 3-wire (NPN)
		Grommet, 3-wire (PNP)
		Grommet, 2-wire
CDRB2BW20/30/40 CDRBU2W20/30/40 CRB1BW50/63/80/100	Reed switch D-R73 D-R80	Grommet, 2-wire
		Connector, 2-wire
	Solid state switch D-S79 * D-S7P * D-T79	Grommet, 3-wire (NPN)
		Grommet, 3-wire (PNP)
		Grommet, 2-wire; Connector, 2-wire

\* Solid state switch with 3-wire type has no connector type.

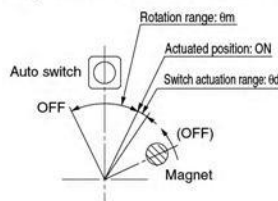
### Operating Range and Hysteresis

\* Operating range:  $\theta_m$

The range between the position where the auto switch turns ON as the magnet inside the auto switch unit moves and the position where the switch turns OFF as the magnet travels the same direction.

\* Hysteresis range:  $\theta_d$

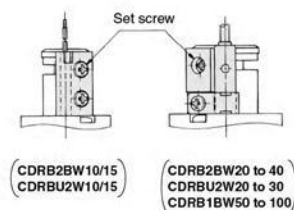
The range between the position where the auto switch turns ON as the magnet inside the auto switch unit moves and the position where the switch turns OFF as the magnet travels the opposite direction.



Model	Operating range: $\theta_m$	Switch actuation range: $\theta_d$
CDRB2BW10/15 CDRBU2W10/15	110°	10°
CDRB2BW20/30 CDRBU2W20/30	90°	
CDRB2BW40 CDRBU2W40	52°	8°
CDRB1BW50 CDRB1BW63 to 100	38°	7°

### How to Change the Detecting Position of Auto Switch

\* When setting the detection location, loosen the tightening screw a bit and move a switch to the preferred location and then tighten again and fix it. At this time, if tightened too much, screw can become damaged and unable to fix location. Be sure to set the tightening torque around 0.49 N·m.

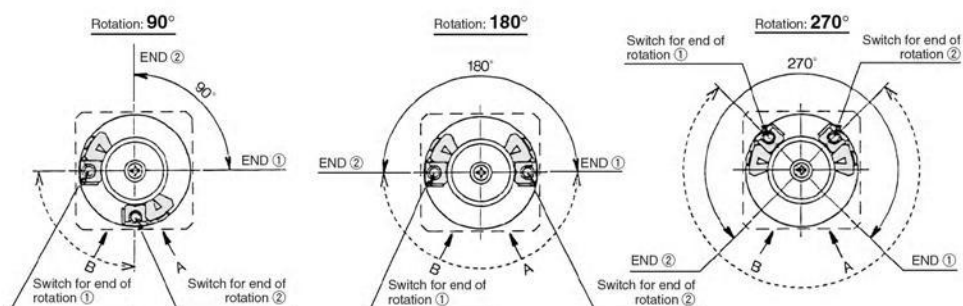


## With Auto Switch **Series CDRB2/CDRBU2/CRB1**

### Adjustment of Auto Switch

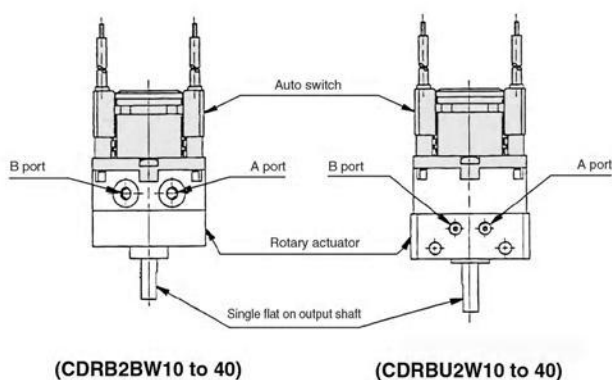
Rotation range of the output shaft with single flat (key for size 40 only) and auto switch mounting position  
Size: 10, 15, 20, 30, 40

#### <Single vane>



CRB2
CRBU2
<b>CRB1</b>
MSU
CRJ
CRA1
CRQ2
MSQ
MRQ
D-
20-

- \* Solid-lined curves indicate the rotation range of the output shaft with single flat (key). When the single flat (key) is pointing to end of rotation ①, the switch for end of rotation ① will operate, and when the single flat (key) is pointing to end of rotation ②, the switch for end of rotation ② will operate.
- \* Broken-lined curves indicate the rotation range of the built-in magnet. Rotation range of the switch can be decreased by either moving the switch for end of rotation ① clockwise or moving the switch for end of rotation ② counter-clockwise. Auto switch in the illustrations above is at the most sensitive position.
- \* Each auto switch unit comes with one right-hand and one left-hand switch.



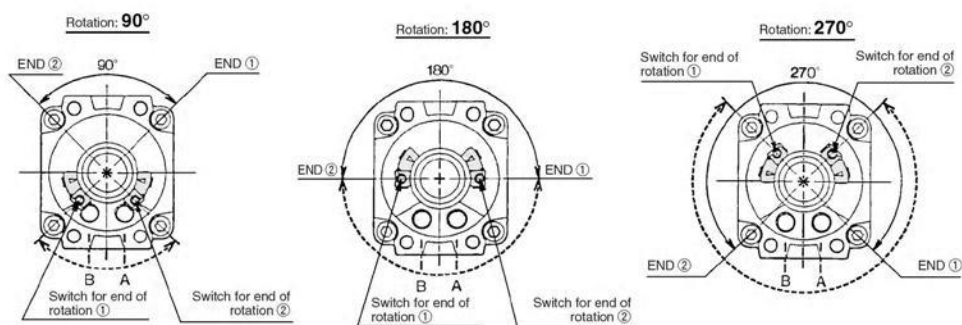
## Series **CDRB2/CDRBU2/CRB1**

### Adjustment of Auto Switch

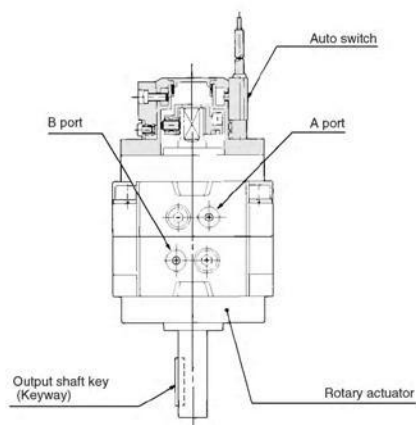
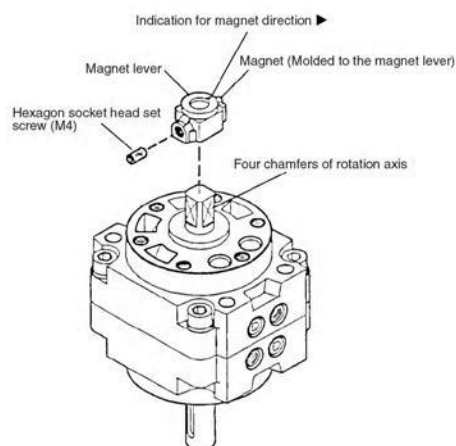
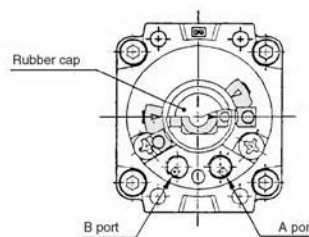
Rotation range of the output key (keyway) and auto switch mounting position

Size: 50, 63, 80, 100

#### <Single vane>



- \* Solid-lined curves indicate the rotation range of the output key (keyway). When the key is pointing to end of rotation ①, the switch for end of rotation ① will operate, and when the key is pointing to end of rotation ②, the switch for end of rotation ② will operate.
- \* Broken-lined curves indicate the rotation range of the built-in magnet. Rotation range of the switch can be decreased by either moving the switch for end of rotation ② clockwise or moving the switch for end of rotation ② counterclockwise. Auto switch in the illustrations above is at the most sensitive position.
- \* Each auto switch unit comes with one right-hand and one left-hand switch.
- \* The magnet position can be checked with a convenient ► indication by removing a rubber cap when adjusting the auto switch position.
- \* Since four chamfers are machined into the axis of rotation, a magnet position can be readjusted at 90° intervals.



11-4-26





## Anexo 7: Motor neumático del marcado del matraz



### Amoladoras

#### Amoladoras-Top-Speed con pinzas

Tipo	Referencia	Velocidad en vacío por minuto	Consumo de aire m³/min	Potencia efectiva en kW	Inserto de cerámica mm	Fresadora mm	Peso en Kgs
Válvula rotativa, escape de aire posterior							
20-0Z15	31 46 44 E	100000	0,2	0,09	max. Ø 4	max. Ø 3	0,2

#### Amoladoras-Top-Form con pinzas

Tipo	Referencia	Velocidad en vacío por minuto	Consumo de aire m³/min	Potencia efectiva en kW	Inserto de cerámica mm	Fresadora mm	Peso en Kgs
Válvula rotativa, escape de aire posterior							
200-70 DA	31 48 55 B	72000	0,15	0,08	max. Ø 5	max. Ø 3	0,23
211-43 DA	31 47 40 D	47000	0,23	0,15	max. Ø 16	max. Ø 6	0,26
212-30 DA	31 48 45 A	32000	0,3	0,27	max. Ø 25	max. Ø 10	0,34
202-30 DA***)	31 48 45 C	32000	0,3	0,27	max. Ø 25	max. Ø 10	0,42
202-30 D*)	31 48 45 F	32000	0,3	0,27	max. Ø 25	max. Ø 10	0,42
213-28 DA	31 49 64 B	28000	0,4	0,3	max. Ø 25	max. Ø 12	0,6
203-28 DA	31 49 64 A	28000	0,4	0,3	max. Ø 25	max. Ø 12	0,8
Válvula de palanca, escape de aire posterior							
211-43 HA	31 47 40 E	47000	0,23	0,15	max. Ø 16	max. Ø 6	0,26
212-30 HA	31 48 45 B	32000	0,3	0,27	max. Ø 25	max. Ø 10	0,34
202-30 HA***)	31 48 45 D	32000	0,3	0,27	max. Ø 25	max. Ø 10	0,42
202-30 H*)	31 48 45 G	32000	0,3	0,27	max. Ø 25	max. Ø 10	0,42
213-28 HA	31 49 33 B	28000	0,4	0,3	max. Ø 25	max. Ø 12	0,6
203-28 HA	31 49 33 A	28000	0,4	0,3	max. Ø 25	max. Ø 12	0,8
214-19 HA**)	31 50 63 A	19000	0,5	0,7	max. Ø 40	max. Ø 12	1,1
204-19 HA**)	31 50 63 C	19000	0,5	0,7	max. Ø 40	max. Ø 12	1,48
204-19 LHA**)	31 50 63 B	19000	0,5	0,7	max. Ø 40	max. Ø 12	1,45
206-15 HA	82 94 62 A	15300	0,8	1	max. Ø 50	max. Ø 16	1,5
206-15H***)	83 02 83 A	15300	0,8	1	max. Ø 50	max. Ø 16	1,5

\*) sin manguera de escape, superficie interior al fondo del husillo

\*\*) Opcional: Superficie interior al fondo del husillo

\*\*\*) Superficie interior al fondo del husillo

Datos de desempeño tomados a una presión de 6,3 bar (90 psi)



## Anexo 8: Guía lineal de calibración

### RK Compact RK Compact

#### Ausführung Version

- Rechts- oder Linksgewinde
- right or lefthand thread

#### Funktionsprinzip:

Eine Rotationsbewegung der Gewindespindel wird in eine lineare Ausgangsbewegung des Führungsschlittens umgewandelt.

#### Function:

a rotating movement of the spindle is converted into a linear movement of the guide table.



Standardhübe ab Lager lieferbar  
(Rechts-Gewindespindel, Standard)  
Standard travel ex stock  
(right hand thread, standard)

Type 30: 10, 20, 30, 50 mm  
Type 50-120: 25, 50, 75, 100 mm

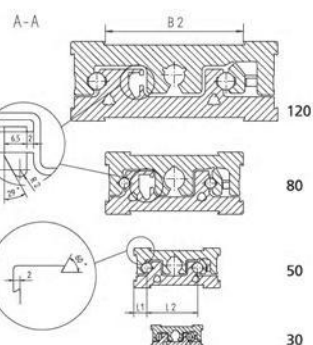
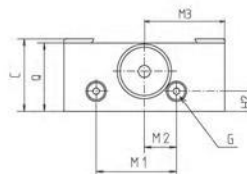
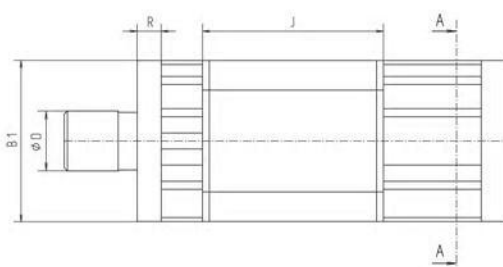
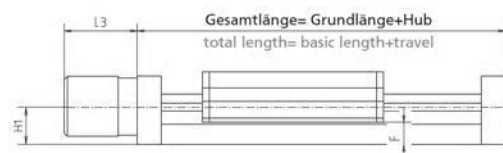
Code No.	Type	Spindel spindle	Grundlänge* basic length*	Standardhub stand. travel	B1	B2	C	D	F	G	H1	H2
RK Compact mit Gewindespindel RK Compact with metric spindle												
FN_ 3017 TA	30	M5x0,5	59	10,20,30,50	30	16	17	13,5	4,8	M3	8	3,5
FN_ 5023 T_	50	8x1	95	25	50	30,3	23	19	8	M4	13	5
FN_ 8036 T_	80	8x1	144	50 75	80	50,4	36	27	11	M5	20,5	10
FN_ 1246 T_	120	8x1	204	100	120	80,4	46	35	15	M6	26,5	12

Code No.	Type	Spindel spindle	Grundlänge* basic length*	Standardhub stand. travel	B1	B2	C	D	F	G	H1	H2
RK Compact mit Kugelgewindetrieb RK Compact with ball screw spindle												
FO_ 8036 T_	80	8x1	144	–	80	50,4	36	27	11	M5	20,5	10
FO_ 1246 T_	120	8x1	204	–	120	80,4	46	35	15	M6	26,5	12

A = Standard  
J = Führungsschlitten m. 1 Klemmhebel  
guide table with 1 clamping lever

A = Rechtsgewinde righthand thread  
H = Linksgewinde lefthand thread

\* Die Grundlänge entspricht der Einheitenlänge ohne Hub.  
\* The basic length is the length of the unit without travel



[mm]

J	L1	L2	L3	M1	M2	M3	Q	R	max. Hub max. travel	Masse weight [kg]	
										Grundlänge basic length	pro 100mm Hub per 100 mm travel
45	5	15,8	21	11,6	5,8	17,1	16	7	130	0,08	0,07
75	7,5	29,5	22,5	22	10	26,5	21,5	10	350	0,29	0,18
120	11	50	30,5	40	16	40	34	12	350	0,99	0,33
180	15	75	35,5	61	23	60	44	12	400	2,76	0,67

J	L1	L2	L3	M1	M2	M3	Q	R	max. Hub max. travel	Masse weight [kg]	
										Grundlänge basic length	pro 100mm Hub per 100 mm travel
120	11	50	30,5	40	16	40	34	12	199	0,99	0,33
180	15	75	35,5	61	23	60	44	12	199	2,76	0,67

**Bestellbeispiel**  
RK Compact 50  
Rechtsgewinde, ohne Schlittenklemmung  
Gesamtlänge 250 mm

Code No. + Länge (Grundlänge+Hub)  
FNA 5023 TA 0250

FNA5023TA 0250

**Order example**  
RK Compact 50  
Righthand thread, without table clamping  
Total length 250 mm

Code No. + length (basic length+travel)  
FNA 5023 TA 0250

FNA5023TA 0250

D-LE 12/2002



II - 145

## Anexo 9: Guía lineal del cilindro



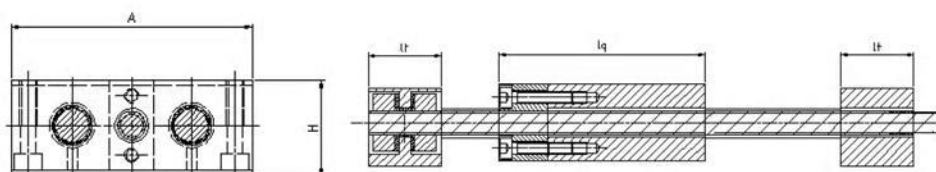
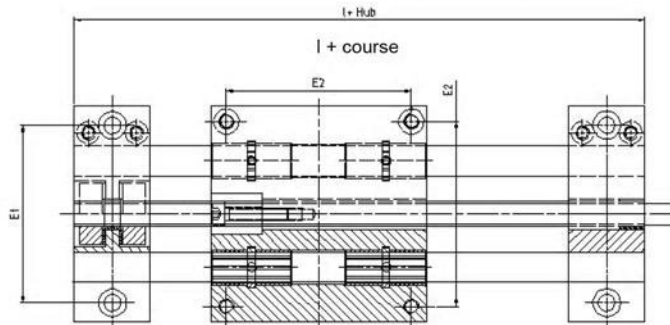
### DryLin® Table linéaire - SHT

#### Avantages

- sans corrosion
- aucune maintenance nécessaire
- combinaison aluminium / polymère très légère
- robuste
- coûts très avantageux

#### Données spécifiques

- Films lisses en iglidur® J ou X
- Tailles standards 12 mm (TR10x2), 20 mm (TR18x4) et 30 mm (TR24x5)
- Axes en aluminium anodisé dur (AWM), acier CF53 (SWM), acier inoxydable X46 (EEWM) ou X105 (EWM)
- Ecrou trapézoïdal en iglidur® W300 ou J
- Boîtier quadro et bride support d'axes en aluminium anodisé
- Vis trapézoïdale en acier C15, inox 1.4305 ou aluminium anodisé



Référence	Diam. Axe	Ecrou	A	H	E1	E2	lt	lq	l
	mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
SHT-12-Matière de l'axe	12	TR 10x2	85 -0.3	34	70	73 +0.15	30 +0.1	85 -0.3	145
SHT-20-Matière de l'axe	20	TR 18x4	130 -0.3	48	108	115 +0.15	36 +0.1	130 -0.3	202
SHT-30-Matière de l'axe	30	TR 24x5	180 -0.3	70	150	158 +0.15	50 +0.1	180 -0.3	280

Table linéaire DryLin®

igus PLP  
26 Avenue des Pépinières – Médicis 651  
94832 Fresnes Cedex

Tél. : 01-49-84-04-04  
Fax : 01-49-84-03-94

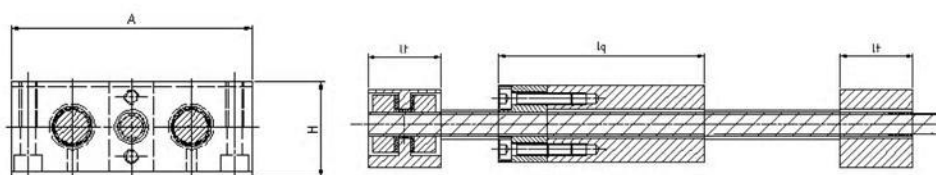
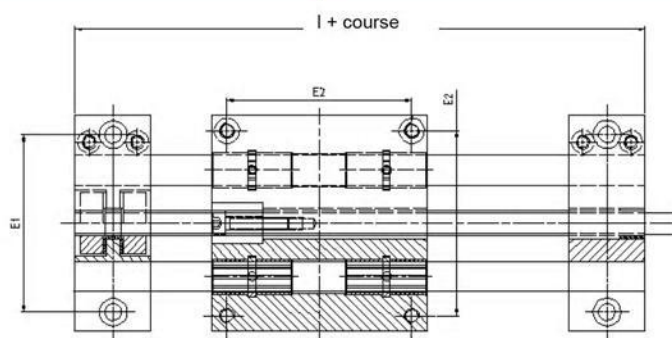
www.igus.fr  
e-mail: info@igus.fr





## DryLin® Analyse table linéaire - SHT

Fax : 01-49-84-03-94 Téléphone : 01-49-84-04-04	Date :
Destinataire : igus PLP Sce technique 26 Avenue des Pépinières Médicis 651 94832 Fresnes Cedex email : info@igus.fr	Expéditeur :  Téléphone : Fax : Email :



### Informations générales

Type d'application : .....

Environnement :    ☐ poussières abrasives    ☐ humide    ☐ agents chimiques  
                              ☐ températures, préciser temp. constante : ..... temp. max. : .....  
                              ☐ aucune condition particulière

Diamètre des axes :    ☐ 12 mm (TR10x2)    ☐ 20 mm (TR18x4)    ☐ 30 mm (TR24x5)

Matière des axes :    ☐ Acier CF53 (1.1213)    ☐ Aluminium anodisé dur  
                              ☐ Inox X46 (1.4034)    ☐ Inox X105 (1.4125)

Longueur totale des axes (y compris longueur incluse dans les supports) : .....

Matière de la vis :    ☐ acier C15 (matière standard)    ☐ Inox 1.4305 (sur demande)  
                              ☐ aluminium anodisé dur, disponible sur demande pour TR18x4 et TR24x5

Fin de vis (d'un côté) : indiquer la longueur de la partie sortante.....  
      => nous faire parvenir un croquis pour tous usinages particuliers

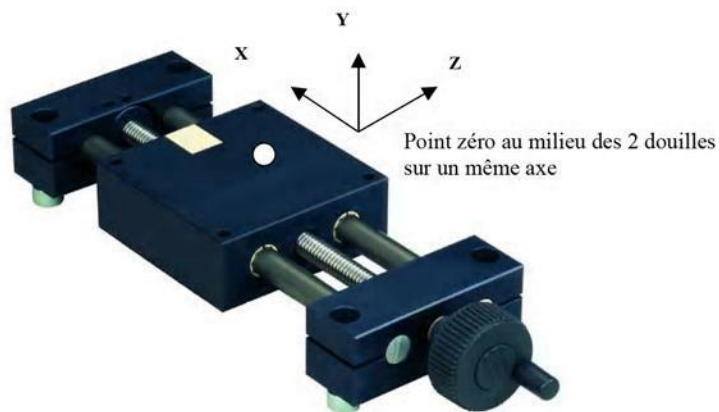
Table linéaire DryLin®

igus PLP  
26 Avenue des Pépinières – Médicis 651  
94832 Fresnes Cedex

Tél. : 01-49-84-04-04  
Fax : 01-49-84-03-94

www.igus.fr  
e-mail: info@igus.fr

## DryLin® Analyse table linéaire - SHT



### Informations techniques

Type de montage (1=horizontal, 2=latéral, 3=vertical) : .....

Type de force motrice : .....

Force d'entraînement (N) : .....

Vitesse moyenne : ..... Vitesse maximale : .....

Course : ..... Durée de vie attendue : .....

Charge statique : ..... Charge dynamique : .....

Distance entre les deux douilles sur un même axe (wx) : [ ] pour douille de 12 mm = 53 mm

[ ] pour douille de 20 mm = 85 mm

[ ] pour douille de 30 mm = 112 mm

Distance entre les deux axes (b) :

[ ] pour axe de 12 mm = 42 mm

[ ] pour axe de 20 mm = 72 mm

[ ] pour axe de 30 mm = 96 mm

Distance entre le point zéro et la charge dans la direction x (Sx) : .....

Distance entre le point zéro et la charge dans la direction y (Sy) : .....

Distance entre le point zéro et la charge dans la direction z (Sz) : .....

=> Merci d'indiquer toutes les données dont vous avez la connaissance et de joindre si possible un schéma de principe

Table linéaire DryLin®

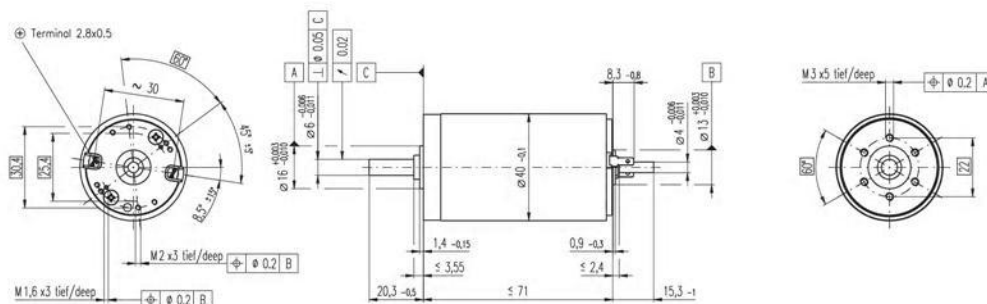
igus PLP  
26 Avenue des Pépinières – Médicis 651  
94832 Fresnes Cedex

Tél. : 01-49-84-04-04  
Fax : 01-49-84-03-94



www.igus.fr  
e-mail: info@igus.fr

## Anexo 10: Motorreductor de la Guía lineal motorizada

**RE 40** Ø40 mm, Graphite Brushes, 150 Watt



M 1:2

-  Stock program  
 Standard program  
 Special program (on request)

Order Number

148866	148867	148877	218008	218009	218010	218011	218012	218013	218014	218015
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Motor Data			2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000			
Values at nominal voltage															
1	Nominal voltage	V	12.0	24.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0		
2	No load speed	rpm	6920	7580	7580	6420	5560	3330	2690	2130	1710	1420	987		
3	No load current	mA	241	137	68.6	53.7	43.7	21.9	16.7	12.5	9.67	7.77	5.16		
4	Nominal speed	rpm	6370	6930	7000	5810	4920	2700	2050	1500	1080	774	339		
5	Nominal torque (max. continuous torque)	mNm	94.9	170	184	183	177	187	187	189	189	188	188		
6	Nominal current (max. continuous current)	A	6.00	5.77	3.12	2.62	2.20	1.38	1.12	0.898	0.721	0.593	0.413		
7	Stall torque	mNm	1680	2280	2500	1990	1580	995	796	641	512	415	289		
8	Starting current	A	102	75.7	41.4	28.0	19.2	7.26	4.68	3.00	1.92	1.29	0.627		
9	Max. efficiency	%	88	91	92	91	91	89	88	87	86	85	83		
Characteristics															
10	Terminal resistance	Ω	0.117	0.317	1.16	1.72	2.50	6.61	10.2	16.0	24.9	37.1	76.6		
11	Terminal inductance	mH	0.0245	0.0823	0.329	0.460	0.612	1.70	2.62	4.14	6.40	9.31	19.2		
12	Torque constant	mNm / A	16.4	30.2	60.3	71.3	82.2	137	170	214	266	321	461		
13	Speed constant	rpm / V	581	317	158	134	116	69.7	56.2	44.7	35.9	29.8	20.7		
14	Speed / torque gradient	rpm / mNm	4.15	3.33	3.04	3.23	3.53	3.36	3.39	3.35	3.37	3.44	3.45		
15	Mechanical time constant	ms	6.03	4.81	4.39	4.36	4.35	4.31	4.31	4.31	4.31	4.32	4.33		
16	Rotor inertia	gcm²	139	138	138	129	118	123	121	123	122	120	120		

## Specifications

### Thermal data

- |    |                                      |                |
|----|--------------------------------------|----------------|
| 17 | Thermal resistance housing-ambient   | 4.65 K / W     |
| 18 | Thermal resistance winding-housing   | 1.93 K / W     |
| 19 | Thermal time constant winding        | 41.6 s         |
| 20 | Thermal time constant motor          | 1120 s         |
| 21 | Ambient temperature                  | -20 ... +100°C |
| 22 | Max. permissible winding temperature | +155°C         |

### Mechanical data (ball bearings)

- |    |   |                 |
|----|---|-----------------|
| 23 | Max. permissible speed  | 12000 rpm       |
| 24 | Axial play  | 0.05 - 0.15 mm  |
| 25 | Radial play   | 0.025 mm        |
| 26 | Max. axial load (dynamic)                                       | 5.6 N           |
| 27 | Max. force for press fits (static)<br>(static, shaft supported) | 110 N<br>1200 N |
| 28 | Max. radial loading, 5 mm from flange                           | 28 N            |

### Other specifications

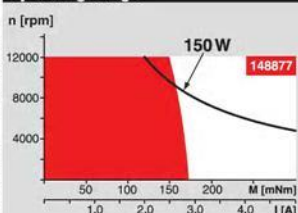
- |    |                               |       |
|----|-------------------------------|-------|
| 29 | Number of pole pairs          | 1     |
| 30 | Number of commutator segments | 13    |
| 31 | Weight of motor               | 480 g |

Values listed in the table are nominal.  
Explanation of the figures on page 47.

**Option**

Preloaded ball bearings

### Operating Range

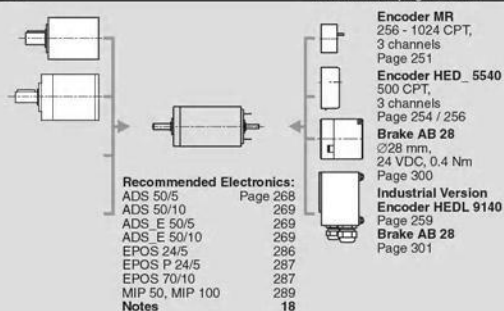


## Comments

- Continuous operation**  
In observation of above listed thermal resistance (lines 17 and 18) the maximum permissible winding temperature will be reached during continuous operation at 25°C ambient.  
= Thermal limit.
- Short term operation**  
The motor may be briefly overloaded (recurring).
- Assigned power rating**

**maxon Modular System**

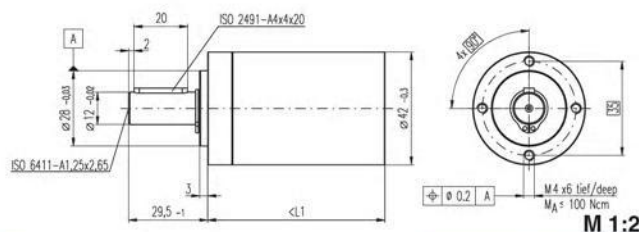
Overview on page 16 - 21





**Planetary Gearhead GP 42 C** Ø42 mm, 3 - 15 Nm

Ceramic Version

**Technical Data**

Planetary Gearhead	straight teeth
Output shaft	stainless steel
Bearing at output	preloaded ball bearings
Radial play, 12 mm from flange	max. 0.06 mm
Max. permissible axial load	150 N
Max. permissible force for press fits	300 N
Sense of rotation, drive to output	=
Recommended input speed	< 8000 rpm
Recommended temperature range	-20 ... +100°C
Extended area as option	-35 ... +100°C
Number of stages	1 2 3 4
Max. radial load, 12 mm from flange	120 N 150 N 150 N 150 N

maxon gear

- ☒ Stock program  
☐ Standard program  
☐ Special program (on request)

**Order Number**

	203113	203115	203119	203120	203124	203129	203128	203133	203137	203141
<b>Gearhead Data</b>										
1 Reduction	3.5 : 1	12 : 1	26 : 1	43 : 1	81 : 1	156 : 1	150 : 1	285 : 1	441 : 1	756 : 1
2 Reduction absolute	7/2	49/4	26	343/8	2197/27	156	2401/16	15379/64	441	756
3 Mass inertia	gcm <sup>2</sup> 14	15	9.1	15	9.4	9.1	15	15	14	14
4 Max. motor shaft diameter	mm 10	10	8	10	8	8	10	10	10	10
<b>Order Number</b>	<b>203114</b>	<b>203116</b>		<b>203121</b>	<b>203125</b>		<b>203130</b>	<b>203134</b>	<b>203138</b>	<b>203142</b>
1 Reduction	4.3 : 1	15 : 1		53 : 1	91 : 1		186 : 1	319 : 1	488 : 1	936 : 1
2 Reduction absolute	13/3	91/6		637/12	91		4459/24	637/2	4394/9	936
3 Mass inertia	gcm <sup>2</sup> 9.1	15		15	15		15	15	9.4	9.1
4 Max. motor shaft diameter	mm 8	10		10	10		10	10	8	8
<b>Order Number</b>		<b>203117</b>		<b>203122</b>	<b>203126</b>		<b>203131</b>	<b>203135</b>	<b>203139</b>	
1 Reduction		19 : 1		66 : 1	113 : 1		230 : 1	353 : 1	546 : 1	
2 Reduction absolute		169/9		1189/18	338/3		8281/36	28561/81	546	
3 Mass inertia		gcm <sup>2</sup> 9.4		15	9.4		15	9.4	14	
4 Max. motor shaft diameter		mm 8		10	8		10	8	10	
<b>Order Number</b>		<b>203118</b>		<b>203123</b>	<b>203127</b>		<b>203132</b>	<b>203136</b>	<b>203140</b>	
1 Reduction		21 : 1		74 : 1	126 : 1		257 : 1	394 : 1	676 : 1	
2 Reduction absolute		21		147/2	126		1029/4	1183/3	676	
3 Mass inertia		gcm <sup>2</sup> 14		15	14		15	15	9.1	
4 Max. motor shaft diameter		mm 10		10	10		10	10	8	
5 Number of stages		1	2	3	3	3	4	4	4	4
6 Max. continuous torque	Nm	3.0	7.5	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
7 Intermittently permissible torque at gear output	Nm	4.5	11.3	11.3	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
8 Max. efficiency	%	90	81	81	72	72	72	64	64	64
9 Weight	g	260	360	360	460	460	460	560	560	560
10 Average backlash no load	°	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
11 Gearhead length L1	mm	40.9	55.4	55.4	69.9	69.9	69.9	84.4	84.4	84.4

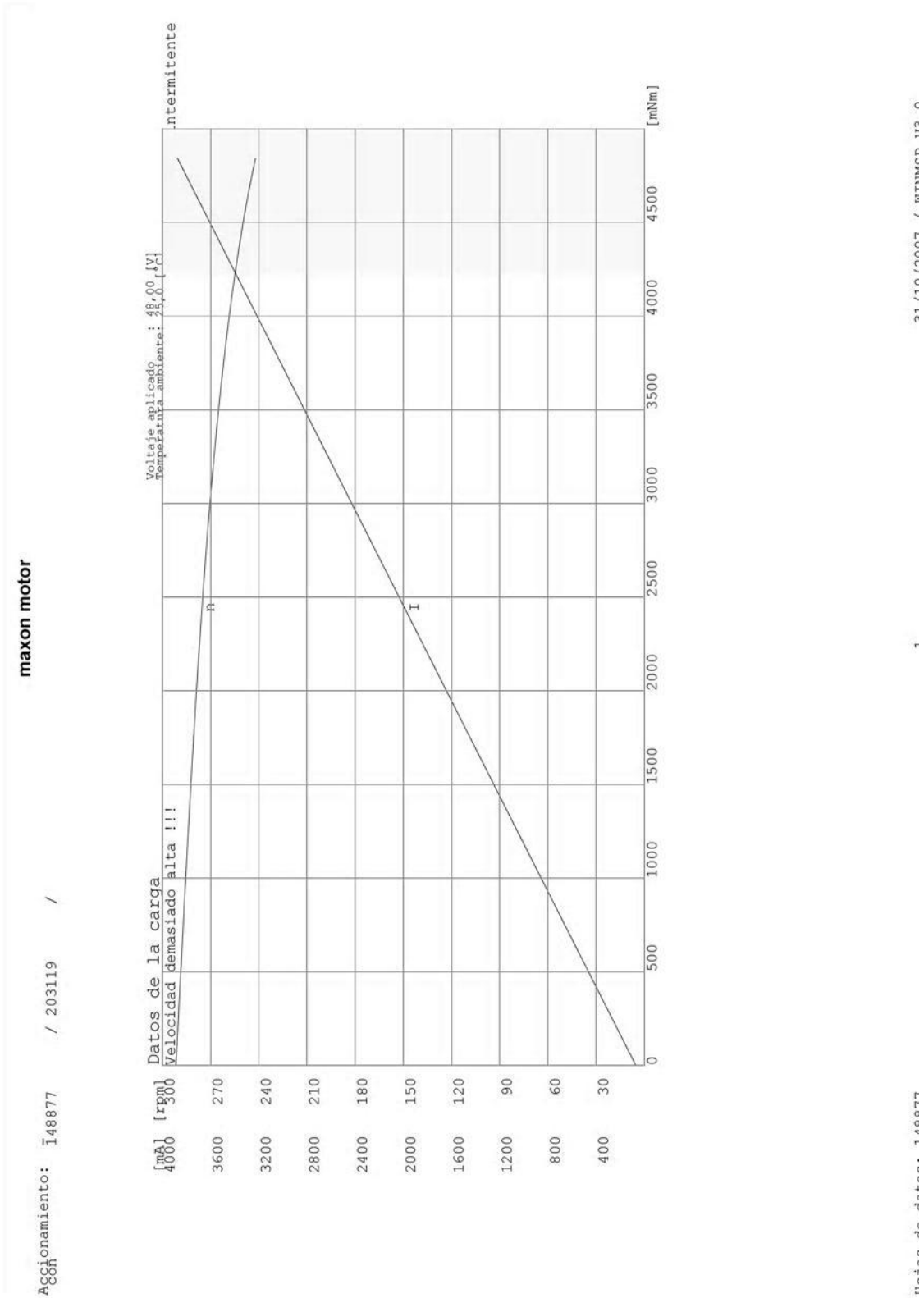
**Combination**

+ Motor	Page	+ Tacho	Page	+ Brake	Page	Overall length [mm]	= Motor length + gearhead length + (tacho / brake) + assembly parts			
RE 35, 90 W	81					111.9	126.4	126.4	140.9	140.9
RE 35, 90 W	81	MR	251			123.3	137.8	137.8	152.3	152.3
RE 35, 90 W	81	HED_ 5540	254/256			132.9	147.4	147.4	161.9	161.9
RE 35, 90 W	81	DCT 22	263			130.0	144.5	144.5	159.0	159.0
RE 35, 90 W	81			AB 28	300	148.0	162.5	162.5	177.0	177.0
RE 36, 70 W	82					112.2	126.7	126.7	141.2	141.2
RE 36, 70 W	82	MR	251			123.6	138.1	138.1	152.6	152.6
RE 36, 70 W	82	HED_ 5540	254/256			133.2	147.7	147.7	162.2	162.2
RE 36, 70 W	82	DCT 22	263			130.3	144.8	144.8	159.3	159.3
RE 40, 150 W	83					112.0	126.5	126.5	141.0	141.0
RE 40, 150 W	83	MR	251			123.4	137.9	137.9	152.4	152.4
RE 40, 150 W	83	HED_ 5540	254/256			132.7	147.2	147.2	161.7	161.7
RE 40, 150 W	83	HEDL 9140	259			166.1	180.6	180.6	195.1	195.1
RE 40, 150 W	83			AB 28	300	148.1	162.6	162.6	177.1	177.1
RE 40, 150 W	83			AB 28	301	156.1	170.6	170.6	185.1	185.1
RE 40, 150 W	83	HED_ 5540	254/256	AB 28	300	165.2	179.7	179.7	194.2	194.2
RE 40, 150 W	83	HEDL 9140	259	AB 28	301	176.6	191.1	191.1	205.6	205.6
EC 40, 120 W	163					111.0	125.5	125.5	140.0	140.0
EC 40, 120 W	163	HED_ 5540	255/257			129.4	143.9	143.9	158.4	158.4
EC 40, 120 W	163	Res 26	264			137.6	152.1	152.1	166.6	166.6
EC 40, 120 W	163			AB 28	300	141.8	156.3	156.3	170.8	170.8
EC 45, 150 W	164					152.2	166.7	166.7	181.2	181.2
EC 45, 150 W	164	HEDL 9140	259			167.8	182.3	182.3	196.8	196.8
EC 45, 150 W	164	Res 26	264			152.2	166.7	166.7	181.2	181.2
EC 45, 150 W	164			AB 28	301	159.6	174.1	174.1	188.6	188.6

May 2007 edition / subject to change

maxon gear 235





## Anexo 11: Guía lineal motorizada

### Cuscinetti

*Cuscinetti dell' asta filettata:*

**cuscinetto fisso:** cuscinetti ad una corona di sfere con contatto obliquo, coperti.

*Carrello di guida:*

4 rotelle a tenuta (la struttura corrisponde a quella di cuscinetti a doppia fila di sfere a contatto obliquo)

### Fissaggio dell'unità lineare

Mediante elemento di fissaggio PLS, con coprigiunti sul profilato di guida oppure con tasselli mobili sugli elementi terminali (solo PLS-II 60 e 80).

Vedere pagina 206 - 207.

**cuscinetto mobile:** cuscinetto rigido ad una corona di sfere, a tenuta.

### Fijación de la unidad lineal

Por medio de elemento de fijación PLS, por orejas de sujeción al perfil guía o con chavetas de ajuste en los elementos terminales (solo PLS-II 60 y 80). Véase página 206 - 207

### Cojinetes

*Rodamiento del husillo:*

**rodamiento fijo:** rodamiento de una hilera de bolas de contacto angular, estanco.

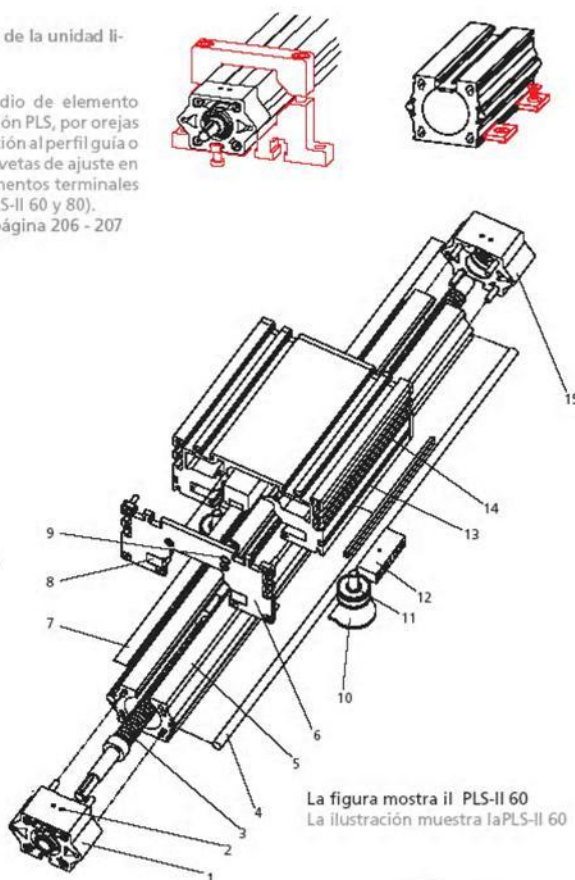
**rodamiento libre:** rodamiento rígido de una hilera de bolas, estanco.

*Carro guía:*

4 rodillos de marcha (la construcción corresponde a rodamiento con doble hilera de bolas de contacto angular,

- 1 - elemento terminale (cuscinetto fisso)
- 2 - fissaggio del nastro protettivo
- 3 - asta filettata
- 4 - albero di guida
- 5 - profilato di guida
- 6 - calotta di protezione
- 7 - nastro protettivo
- 8 - raschiatore a feltro
- 9 - lubrificazione dell' asta filettata
- 10 - protezione delle rotelle
- 11 - rotella
- 12 - lubrificazione dell'albero di guida
- 13 - raccordo per la lubrificazione (lubrificazione dell'albero)
- 14 - carrello di guida
- 15 - elemento terminale (cuscinetto mobile)

- 1 - tapa fija (rodamiento fijo)
- 2 - sujeción del fleje protector
- 3 - husillo
- 4 - eje guía
- 5 - perfil guía
- 6 - tapa protectora
- 7 - fleje protector
- 8 - rascador de fieltro
- 9 - lubricación del husillo
- 10 - protección de los rodillos de marcha
- 11 - rodillo de marcha
- 12 - lubricación de los ejes guías
- 13 - pieza de lubricación (lubr. de los ejes)
- 14 - carro guía
- 15 - tapa fija (rodamiento libre)



La figura mostra il PLS-II 60  
La ilustración muestra la PLS-II 60

**Precisione di posizionamento****Precisión de posicionamiento**

Tipo di azionamento Tipo de accionamiento	precisione di posizionamento precisión de posicionamiento	autobloccaggio frenado automático
Asta filettata con filettatura trapezoidale Husillo de rosca trapezoidal	$\pm 0,15$ mm / 300 mm di corsa carrera	sì
Asta filettata con filett. a ricircolo di sfere Husillo de rosca de bolas	$\pm 0,1$ mm / 300 mm di corsa carrera	no

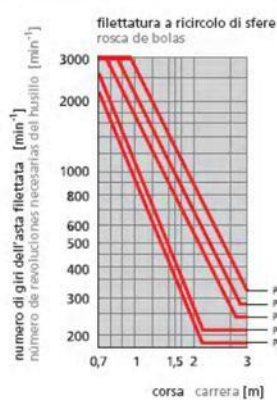
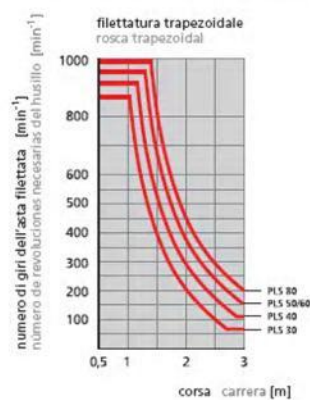
**Velocità****Velocidad**

asta filettata con filettatura trapezoidale husillo de rosca trapezoidal	
Tipo Tipos	passo della vite paso del husillo
PLS-II 30	3 mm
PLS-II 40	4 mm
PLS-II 50	4 mm
PLS-II 60	4 mm
PLS-II 80	5 mm

a filettatura a ricircolo di sfere husillo de rosca de bolas	
Tipo Tipos	passo della vite paso del husillo
PLS-II 30	3 mm
PLS-II 40	4 mm
PLS-II 50	5 mm
PLS-II 60	5 mm
PLS-II 60	20 mm
PLS-II 60	50 mm
PLS-II 80	5 mm
PLS-II 80	10 mm

$$\text{numero di giri necessario all'asta filettata } n [\text{min}^{-1}] = \frac{\text{velocità [m/min]} \times 1000}{\text{passo della vite [mm]}}$$

$$\text{número de revoluciones necesarias del husillo} = \frac{\text{velocidad [m/min]} \times 1000}{\text{paso del husillo [mm]}}$$

**Controllo del numero di giri dell'asta filettata (numero di giri critico)****Control del número de revoluciones del husillo (revoluciones críticas)**

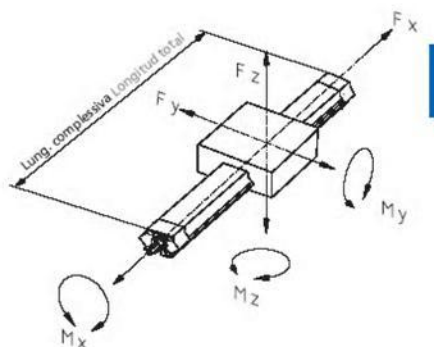


### Dati di carico\*

Datos de carga\*

F forza [N]  
M coppia [Nm]  
I momento d'inerzia geometrico [cm<sup>4</sup>]

F fuerza [N]  
M momento [Nm]  
I mom. d. inercia d. l. superficie [cm<sup>4</sup>]



	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$	$I_y$	$I_z$
Tipo Tipos								
PLS-II 30	340	790	790	14	20	22	4,30	6,36
PLS-II 40	1675	1020	1020	23	33	33	14,36	19,85
PLS-II 50	1900	1020	1020	28	49	49	35,45	44,27
PLS-II 60	2400	2550	2550	99	143	143	77,28	111,53
PLS-II 80	3050	2550	2550	124	168	169	201,86	280,73

\* riferiti a: valori statici, unità appoggiata interamente su tutta la superficie

\* referido a: valores estáticos, unidad apoyada completamente sobre la superficie

### Coppie a vuoto

Momentos sin carga

Tipo Tipos	Filettatura trapezoidale Husillo de rosca trapezoidal	Filettatura a ricircolo di sfere Husillo de rosca de bolas
PLS-II 30	10 Ncm	10 Ncm
PLS-II 40	20 Ncm	15 Ncm
PLS-II 50	25 Ncm	20 Ncm
PLS-II 60	30 Ncm	25 Ncm
PLS-II 80	40 Ncm	35 Ncm

I-LE 03/2004



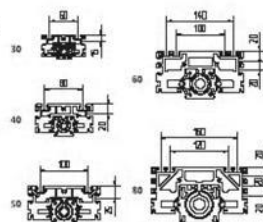
II - 193

Versione  
Modelo

- Filettatura destrorsa oppure sinistrorsa
- Rosca derecha o izquierda

**Principio di funzionamento:**  
Un movimento di rotazione dell' asta filettata viene trasformato in un movimento di uscita lineare del carrello di guida.

**Principio de funcionamiento:**  
Un movimiento de rotación del husillo roscado se transforma en un movimiento de salida lineal del carro guía.



Codice No. N° de código	Tipo Tipos	asta filettata husillo roscado	lung. base* long. base*	B	C	D1	D2	F	G	H	J
<b>PLS-II con asta a filettatura trapezoidale</b> PLS-II con husillo de rosca trapezoidal											
FX_3030_A	PLS 30	12x3	162	90	50	22 <sup>H6</sup>	6	4,5	M5	15	102
FX_4040_A	PLS 40	16x4	204	120	65	30 <sup>H6</sup>	8	6,5	M5	20	132
FX_5050_A	PLS 50	20x4	238	150	78	35 <sup>H6</sup>	10	9	M5	25	162
FX_6060_A	PLS 60	20x4	276	180	98	35 <sup>H6</sup>	12	11,5	M5	30	192
FX_8080_A	PLS 80	24x5	308	200	118	50 <sup>H7</sup>	14	21,5	M5	40	212

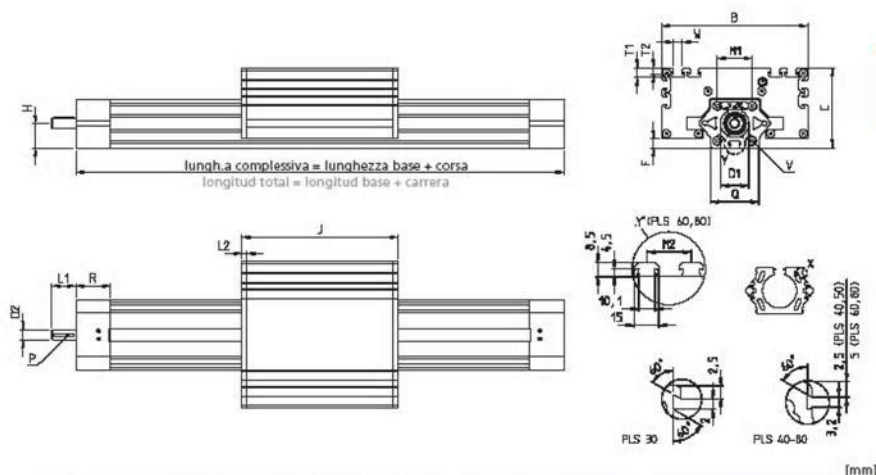
Codice No. N° de código	Tipo Tipos	asta filettata husillo roscado	lung. base* long. base*	B	C	D1	D2	F	G	H	J
<b>PLS-II con filettatura a ricircolo di sfere</b> PLS-II con husillo de rosca de bolas											
FYA 3030_A	PLS 30	10x3	162	90	50	22 <sup>H5</sup>	6	4,5	M5	15	102
FYA 4040_A	PLS 40	12x4	204	120	65	30 <sup>H5</sup>	8	6,5	M5	20	132
FY 5050_A	PLS 50	16x5	238	150	78	35 <sup>H5</sup>	10	9	M5	25	162
FY 6060_A	PLS 60	20x5	276	180	98	35 <sup>H5</sup>	12	11,5	M5	30	192
FYA 6060_G	PLS 60	20x20	276	180	98	35 <sup>H7</sup>	12	11,5	M5	30	192
FYA 6060_H	PLS 60	20x50	276	180	98	35 <sup>H7</sup>	12	11,5	M5	30	192
FY 8080_H	PLS 80	25x5	308	200	118	50 <sup>H7</sup>	14	21,5	M5	40	212
FYA 8080_A	PLS 80	25x10	308	200	118	50 <sup>H7</sup>	14	21,5	M5	40	212

T = 1 perno di azionamento  
U = 2 perni di azionamento

A = filettatura destrorsa rosca derecha  
H = filettatura sinistrorsa rosca izquierda

1 pivote de accionamiento  
2 pivotes de accionamiento

\* La lunghezza base corrisponde alla lunghezza dell'unità senza corsa  
\* La longitud base es la longitud de la unidad sin la carrera



L1	L2	M1	M2	P	Q	R	T1	T2	V	W	max. corsa carrera máx.	peso [kg] peso [kg]
lunghezza base / long. base												/ 100 mm corsa por 100 mm de carrera
25	6	21	—	2x2x20	30	30	8,5	4,5	M4	10,1	830	1,12
28	6	29	—	2x2x20	40	36	11,5	7	M5	10,1	3000	2,20
30	6	38	—	3x3x20	50	37	11,5	7	M6	10,1	3000	4,51
30	6	43	0	4x4x25	60	42	11,5	7	M6	10,1	2964	6,34
38	6	64	20	5x5x32	80	48	11,5	7	M6	10,1	2916	9,91

L1	L2	M1	M2	P	Q	R	T1	T2	V	W	max. corsa carrera máx.	peso [kg] peso [kg]
lunghezza base / long. base												/ 100 mm corsa por 100 mm de carrera
25	6	21	—	2x2x20	30	30	8,5	4,5	M4	10,1	830	1,09
28	6	29	—	2x2x20	40	36	11,5	7	M5	10,1	1840	2,12
30	6	38	—	3x3x20	50	37	11,5	7	M6	10,1	1802	4,50
30	6	43	0	4x4x25	60	42	11,5	7	M6	10,1	2664	6,18
30	6	43	0	4x4x25	60	42	11,5	7	M6	10,1	2664	6,18
30	6	43	0	4x4x25	60	42	11,5	7	M6	10,1	2664	6,18
38	6	64	20	5x5x32	80	48	11,5	7	M6	10,1	3788	9,59
38	6	64	20	5x5x32	80	48	11,5	7	M8	10,1	3788	9,59

Esempio di ordinazione  
PLS-II 50, asta filettata con filettatura trapezoidale  
filettatura destrorsa, 1 perno di azionamento,  
corsa 500 mm

Codice No. + lunghezza (lunghezza base + corsa)  
FXA 5050 TA 0738

FXA5050TA 0738

Ejemplo de pedido  
PLS-II 50, husillo de rosca trapezoidal,  
rosca derecha, 1 pivote de accionamiento,  
carrera 500 mm

Nº de código + largo (long base + carrera)  
FXA 5050 TA 0738

FXA5050TA 0738

I-LE 03/2004



II - 195



### Piastrina di fissaggio Oreja de fijación

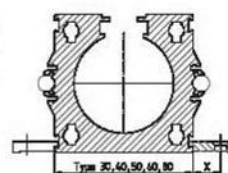
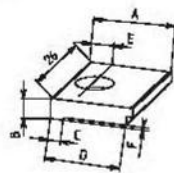


- coprigiunto per fissare l'unità lineare ad una struttura sottostante di supporto
- i coprigiunti di fissaggio si possono anche montare successivamente e spostare in direzione assiale

La fornitura comprende: confezione da 10 unità senza viti

- oreja para la sujeción de la unidad lineal a una subconstrucción
- las orejas de sujeción pueden montarse posteriormente y desplazarse axialmente

Volumen de suministro: paquete de 10 unidades sin tornillos



Codice No. N° de código	Tipo Tipos	versione modelo	[mm]						
			A	B	C	D	E	F	X
9.5510	PLS-II 30, 40, 50	avasatura per vite M5, DIN7991 avellanado para tornillo M5, DIN7991	16,3	4	2,5	15	7	0,5	8
9.5511	PLS-II 60, 80	avasatura per vite M6, DIN7984 avellanado para tornillo M6, DIN7984	23,8	7,5	3,5	22,5	12,5	1	10



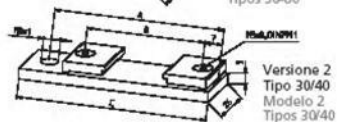
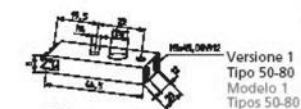
Codice No. N° de código	Tipo Tipos	versione modelo	[mm]						
			A	B	C	D	E	M	F [N]
4.006201	PLS 30	M5	5	10	13	13	3	M5	4000
4.006203	PLS 30	M6	5	10	13	13	3	M6	4000
4.006202	PLS 30	M8	5	10	13	13	3	M8	4000
4.026207	PLS 40-80	M5	8	10	13	15	4	M5	4000
4.026203	PLS 40-80	M6	8	10	13	15	4	M6	9000
4.026206	PLS 40-80	M8	8	10	13	15	4	M8	9000

I-LE 03/2004



II - 207

### Supporto per interruttore di prossimità Soporte interruptor de proximidad



- fissaggio al profilato di guida
- è possibile spostare il supporto in direzione assiale e regolarlo con facilità

**Materiale:**  
AlMgSi, anodizzato naturale.  
Materiale di fissaggio con zincatura galvanica

- sujeción en el perfil guía
- posibilidad fácil de desplazar y ajustar el soporte

**Material:**  
AlMgSi, anodizado claro.  
Material de fijación galvanizado en zinc.

[mm]					
Codice No. N° de código	Tipo Tipos	versione modelo	A	B	C
9.2990	PLS-II 30	2	64,5	46	74
9.2991	PLS-II 40	2	80	56	90
9.2992	PLS-II 50	2	96	66	106
9.2993	PLS-II 60	2	80	80	123,5
9.2994	PLS-II 80	2	133,5	100	143,5
9.2986	PLS-II 50-80	1	—	—	—



## Anexo 12: Programación del autómata

